Б. И. Березин

ПОЛИГРАФИЧЕСКИЙ РЕЦЕПТУРНЫЙ СПРАВОЧНИК

Б. И. БЕРЕЗИН

ПОЛИГРАФИЧЕСКИЙ РЕЦЕПТУРНЫЙ СПРАВОЧНИК

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
«ИСКУССТВО»
Москва
1953

Справочник содержит рецепты и описание способов изготовления рабочих растворов, препаратов и важнейших материалов, применяемых в полиграфическом производстве, а также характеристику условий технологических процессов, которым эти рецепты соответствуют.

Большое внимание уделено рецептам рабочих растворов, препаратов и материалов, необходимых для внедрения в полиграфическую промышленность передовой техники и стахановских методов работы.

В справочнике помещены сведения, имеющие практическое значение для работников цехов и заводских лабораторий полиграфических предприятий.

Справочник рассчитан на широкий круг инженерно-технических работников полиграфии.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Советская полиграфия благодаря повседневным заботам партии и правительства превращена в крупную отрасль социалистической индустрии. Она вооружена первоклассной техникой и бесперебойно снабжается всеми необходимыми материалами: бумагой, красками, металлами и сплавами, клеями, фотоматериалами и различными химикалиями. В соответствии с запросами полиграфии организовано производство в широком ассортименте высокосортных красителей и пигментов, синтетических смол, переплетных тканей, бронзовой и красочной рулонной фольги и многих других материалов.

Чтобы еще полнее и лучше удовлетворить запросы трудящихся в своевременном выпуске отлично оформленных книг, журналов и других изданий, работники полиграфической промышленности должны смелее и шире внедрять передовую технологию, нормализировать весь технологический цикл, внедрять поточные методы работы и механизировать трудоемкие процессы.

В связи с этими ответственными задачами возникает настоятельная необходимость в книгах и в первую очередь в справочниках, систематизирующих передовой опыт полиграфического производства.

В литературе было разбросано много рецептов рабочих растворов, препаратов и материалов, применяемых в полиграфической промышленности. Вследствие этого ими было очень трудно пользоваться. Автор в справочнике собрал основные рецепты полиграфических препа-

ратов, рабочих растворов и описание способов их изготовления. Наряду с этим в книге указаны условия технологических процессов, которым эти рецепты соответствуют. Все это позволит безошибочно выбрать нужный рецепт и наиболее целесообразно им пользоваться.

Большое внимание уделено рецептам препаратов, необходимых для внедрения в полиграфическое производство передовой техники и стахановских методов работы.

Описание тех или иных рецептов сопровождается указанием литературного источника, откуда почерпнуты необходимые данные или где по этому вопросу можно найти более подробные сведения.

В приложениях даются основные справочные данные, необходимые технологу и химику в их повседневной практической работе.

Книга рассчитана на широкий круг инженерно-технических работников полиграфической промышленности. В ней помещены сведения, имеющие непосредственное практическое значение для работников цехов и заводских лабораторий. В книге имеются все рецепты, опубликованные в утвержденных Главполиграфиздатом производственно-технических инструкциях[1] полиграфических процессов, а также сведения рецептурного характера, являющиеся результатом научно-исследовательской работы ВНИИППиТ и других научно-исследовательских и промышленных организаций.

Много рецептов было почерпнуто со страниц журнала «Полиграфическое производство» и из двухтомного сборника «Справочник полиграфиста», подготовляемого к изданию ВНИТО полиграфии и издательств.

Автор благодарит Н. И. Синякова, А. Л. Розенблатт, С. И. Платача, С. П. Миклашевского за помощь, оказанную ими при работе над справочником.

Все критические замечания и пожелания будут приняты автором с благодарностью.

---

[1] Производственно-технические инструкции изданы Всесоюзным научно-исследовательским институтом полиграфической промышленности и техники Главполиграфиздата СССР (ВНИИППиТ) в течение 1948—1952 гг.

ГЛАВА ПЕРВАЯ

ТИПОГРАФСКИЕ СПЛАВЫ И ИХ ЗАМЕНИТЕЛИ

СВИНЦОВО-СУРЬМЯНО-ОЛОВЯНИСТЫЕ ТИПОГРАФСКИЕ СПЛАВЫ

Состав, температура плавления и твердость свинцово-сурьмяно-оловянистых сплавов[1], предназначенных для отливки шрифтов, пробельных материалов, машинного набора и стереотипов, указаны в табл. 1 и 2. В табл. 2 содержатся также сведения о предельно допустимых количествах вредных примесей в типографских сплавах.

Таблица 1

Свойства свинцово-сурьмяно-оловянистых типографских сплавов

Марка сплава	Температура плавления, °С	Твердость, *кг/мм²*	Марка сплава	Температура плавления, С	Твердость, *кг/мм²*
Ш1	325—335	24—26	СМ1	265—275	25—26
Ш2	320—330	22—24	СМ2	260—270	22—23
Ш3	275—285	22—23	СГ1	295—305	12—14
П1	285—300	23—25	Лн1	240—245	22—23
П2	290—310	19—20	Лн2	245—250	22--23
П3	300—320	18—19			

[1] А. А. Семионов, Типографские сплавы, Гизлегпром, 1941; А. А. Семионов, Стереотипные сплавы и методика испытания типографских сплавов, Стандартгиз, 1936; В. Д. Туркин и М. В. Румянцев, Структура и свойства цветных металлов, Металлургиздат, 1947; А. Д. Троицкий, Краткий курс технологии гарта, издание курсов рабочих администраторов, 1930.

Свинцово-сурьмяно-оловянистые

Марка сплава	Химический состав						
	Основные составляющие			Примеси			
	сурьма	олово	свинец	цинк	алюминий	железо	медь
Ш1	21–23	3,7–4,3	Остальное	0,01	0,01	0,05	0,2
Ш2	20–22	2,7–3,3	» »	0,01	0,01	0,05	0,2
Ш3	15,5–16,5	3,7–4,3	» »	0,01	0,01	0,05	0,2
П1	17–18,5	4,7–5,3	» »	0,01	0,01	0,05	0,1
П2	17–19	1,8–2,2	» »	0,01	0,01	0,05	0,15
П3	17–19	—	» »	0,01	0,01	0,05	0,15
СМ1	15,5–16,5	6,5–7,5	» »	0,01	0,01	0,05	0,1
СМ2	14,5–15,5	4,7–5,3	» »	0,01	0,01	0,05	0,1
СГ1	2,7–3,3	1,8–2,2	» »	0,01	0,01	0,05	0,1
Лн1	11–12	4,2–4,8	» »	0,01	0,01	0,05	0,06
Лн2	11–12	5,5–6,5	» »	0,01	0,01	0,05	0,06

Таблица 2

типографские сплавы (по А. А. Семенову)

(в проц.)		Назначение сплава
никель	мышьяк	
0,02	0,2	Отливка шрифтов ручного набора, кегль 6—12 пунктов
0,02	0,2	Отливка шрифтов ручного набора, кегль 16—48 пунктов
0,02	0,2	Отливка шрифтов ручного набора, кегль 6—48 пунктов для однократного использования
0,02	0,2	Отливка линеек и шпонов на ручных станках с последующей механической обработкой
0,02	0,2	Отливка мелкого пробельного материала
0,02	0,2	Отливка крупного пробельного материала
0,02	0,2	Отливка набора на монотипе для тиражей до 60 тыс. оттисков
0,02	0,2	Отливка круглых стереотипов для тиражей до 50 тыс. оттисков Отливка плоских стереотипов для тиражей до 80 тыс. оттисков Отливка набора на монотипе для тиражей до 40 тыс. оттисков Отливка круглых стереотипов для тиражей до 30 тыс. оттисков Отливка плоских стереотипов для тиражей до 50 тыс. оттисков
0,02	0,2	Подливка гальваноотложений
0,02	0,2	Отливка набора на строкоотливных машинах (линотип, типограф, интертип, НТ и др.). Отливка линеек и шпонов на машине «Эльрод» толщиной от 2 пунктов
0,02	0,2	Отливка линеек и шпонов на машине «Эльрод» толщиной в 1 пункт

Изготовление свинцово-сурьмяно-оловянистых сплавов. Технология отливки типографских шрифтов описана в книге И. В. Тихомирова, И. В. Лобанова и Л. И. Бермана [1].

Характеристика промышленного литья под давлением изделий, изготовленных из различных сплавов, дана во многих работах[2]. Сырьем для изготовления типографских сплавов служат: свинец не ниже марки С3 по ГОСТ 3778—47; сурьма не ниже марки СУ2 по ГОСТ 1089—41 и олово не ниже марки 04 по ГОСТ 860—41. Допускается применение свинца сурьмянистого и других свинцово-сурьмяно-оловянистых сплавов при том условии, если содержание в них примесей (за исключением сурьмы и олова) не превышает норм, указанных для свинца марки С3 по ГОСТ 3778—47.

Свинец, сурьму и олово сплавляют в железном котле в пропорциях, точно соответствующих рецептуре. Для получения сплавов нормального качества имеют большое значение чистота металлов, регулировка температуры и порядок расплавления металлов. Наиболее удобен и выгоден способ растворения сурьмы в уже расплавленном свинце и присадка олова к несколько охлажденной смеси.

В котел загружают около $^3/_4$ количества отвешенного свинца и расплавляют его. Поверхность расплавленного свинца покрывают слоем древесного угля (в кусочках от 5 до 25 *мм*, без угольной пыли) для предохранения металла от окисления[3]. Свинец нагревают выше 500° С, вводят сурьму, измельченную в кусочки величиной не

---

[1] И. В. Тихомиров, И. В. Лобанов и Л. И. Берман, Основы словолитного производства, Гизлегпром, 1936.

[2] В. М. Пляцкий, Технология литья под давлением, Машгиз, 1940; И. А. Баранов, Передовая технология в литейном производстве, Лениздат, 1950; Я. И. Островский, Машины для литья под давлением, Машгиз, 1946; Л. Фромер, Литье под давлением, ОНТИ, 1935; К. В. Переделький, Возможности применения литья под давлением, журнал «Авиапромышленность», № 4, 1938.

[3] Работы А. А. Семионова (статья «Флюсы—предохранительные покрышки для типографских сплавов», журнал «Полиграфическое производство», № 3, 1938, стр. 27—30) показали, что при плавке типографских сплавов, когда температура не превышает 450—475°, применение древесного угля нецелесообразно. В этом случае действие его отрицательное: смачиваясь сплавом, уголь увеличивает поверхность окисления, и при снятии угля и шлака с углем захватывается большое количество неокисленного металла. Поэтому древесный уголь следует применять при плавках с температурой 500° и выше.

больше лесного ореха (при измельчении необходимо принять меры предосторожности против отравления сурьмяной пылью). После введения сурьмы продолжают нагрев свинца до полного его растворения. При этом следят, чтобы температура расплавленной массы не превышала максимума, указанного в режиме изготовления нормальных сплавов. Когда весь металл полностью растворится, нагревание прекращают, в сплав вводят оставшуюся четвертую часть весового количества свинца и производят очистку сплава. В. А. Дроздов[1] разработал простые и доступные способы очистки типографских сплавов и свинца от примесей цинка и серы.

От цинка освобождаются введением хлористого аммония или других хлористых солей (хлористое олово, хлористый свинец) при температуре 400—450°.

От серы освобождаются содой при температуре 400—450° или металлическим натрием, вводимым в сплав в виде свинцово-натриевой лигатуры при температуре 350—450°.

Количество химикатов, необходимых для очистки 1 *т* сплава или свинца, зависит от степени загрязнения сплава и берется из расчета 2 *кг* хлористого аммония NH_4Cl при наличии 0,1% цинка, 2 *кг* соды Na_2CO_3 или 3 *кг* свинцово-натровой лигатуры при наличии 0,05% серы.

Согласно производственно-технической инструкции[2] сплав очищают смесью в поропке, состоящей из канифоли, хлористого аммония и серы (в равных частях). Количество очищающей смеси устанавливают из расчета 100 *г* на 100 *кг* сплава.

Хорошим средством для очистки считается состав, содержащий 50% соды, 25% селитры и 25% буры.

Очищать сплав можно также свежесрубленным сырым деревом и свежим картофелем. При очистке сплава деревом, приняв меры предосторожности против брызг горячего металла, вводят на дно котла дырчатой ложкой или щипцами кусок свежего, непересохшего дерева (весом 1—1,5 *кг* на тонну типографского сплава) и держат его там в течение 20—30 мин. Пары и газы, выделяющиеся из дерева, способствуют перемешиванию металла и очище-

---

[1] В. А. Дроздов, Рафинирование типографских сплавов и свинца, журнал «Полиграфическое производство», № 3, 1939, стр. 25—29.

[2] Отливка и отделка стереотипов, Производственно-техническая инструкция ВПИИППиТ, 1948, стр. 6.

нию его. С поверхности очищенного металла снимают дырчатой ложкой всплывшие шлаки и после его охлаждения до 300—350° вводят в сплав полагающееся по рецептуре олово и тщательно перемешивают. Затем сплав охлаждают до температуры отливки (указанной в режиме изготовления), снимают шлаки и быстро разливают его в холодные и сухие массивные изложницы.

Плавление типографских сплавов, если они содержат медь, происходит аналогичным порядком, но при значительно более высоких температурах; медь в виде медно-оловянной лигатуры вводят после загрузки сурьмы.

Котлы для изготовления сплавов должны быть снабжены электрическим термометром (серебряно-константановая термопара с градуированным гальванометром в пределах 100—550°).

Вследствие того что окисление (угар) составных частей сплава различно при плавлении, состав сплава изменяется. Поэтому необходимо систематически выполнять анализы химического состава сплава и, если отклонения превышают допуски, нужно исправлять эти сплавы, вводя в них соответствующие металлы и сплавы.

В литературе имеются сведения, что при ежедневной отливке одного круглого стереотипа годовая потеря сплава составляет 50—60%. Для плоских стереотипов потери сплава повышаются до 80% в год. Близкие к этим результаты получаются и при работе на наборных машинах, причем при переплавке строк и обрезков в котле самой машины (а не в плавильных котлах) угар составляет 60% в год, или 5% в месяц. При хорошо поставленной защите сплавов от угара процент потерь при переплавках может быть значительно уменьшен.

И. И. Заболотный изучил процесс угара сплавов с химической стороны и установил условия, препятствующие потерям типографских металлов при их плавлении[1]. Он же предложил применение нефтяного битума в качестве защитного покрытия[2].

---

[1] И. И. Заболотный, К вопросу об угаре гарта, журнал «Полиграфическое производство», № 5, 1937, стр. 39—41; И. И. Заболотный, Избирательное окисление металлов при плавке, журнал «Полиграфическое производство», № 3, 1938, стр. 31—33.

[2] И. И. Заболотный, О защитных слоях при плавке типографских сплавов, журнал «Полиграфическое производство», № 2, 1948, стр. 25—27.

Кафедрой технологии металлов Московского торфяного института была подтверждена целесообразность применения индукционных токов высокой частоты для приготовления типографских сплавов[1].

Вредность свинцово-сурьмяно-оловянистых сплавов. Свинец и сурьма, попадая через рот в легкие, желудок и кишечник, вызывают тяжелое отравление организма человека. Опасность отравления возникает главным образом при небрежном обращении с типографским сплавом. Если принять меры предосторожности, то можно легко избежать отравления. Особенное внимание следует обратить на то, чтобы пыль типографского сплава регулярно убирали мокрыми тряпками и пылесосами. Кроме того, необходимо соблюдать элементарные правила гигиены: по окончании работы и перед едой следует мыть руки и полоскать рот; не хранить и не принимать пищи в помещениях, где имеется пыль типографского сплава.

Котлы и тигли, в которых плавят типографский сплав, необходимо снабдить вытяжкой. Следует также избегать перегрева сплава, что усиливает вредность испарений. Нужно препятствовать также возможности образования пыли. Необходимо тщательно собирать шлаки, предупреждая их распыление. Измельчать сурьму следует в отдельных помещениях, причем работать надо в респираторах или масках. Если принять эти несложные меры предосторожности, то типографский сплав становится безвредным для здоровья.

ЦИНКОВЫЕ СПЛАВЫ

Большие перспективы применения в полиграфии имеют сплавы на цинковой[2] и на алюминиевой основе.

---

[1] А. В. Мастрюков, Б. Г. Гринберг и М. В. Жирова, Применение токов высокой частоты при изготовлении типографских сплавов, журнал «Полиграфическое производство», № 9, 1949.

[2] А. А. Семионов, Цинковые сплавы, «Справочник полиграфиста», ВНИТО полиграфии и издательств, 1951, стр. 20; С. И. Шапошников, Замена свинцово-оловянистых сплавов в полиграфической промышленности, Сборник «Материалы конференции по внедрению новой техники, рационализации и изобретательству в полиграфической промышленности», «Искусство», 1951, стр. 114; Б. И. Березин, Материаловедение полиграфического производства, «Искусство», 1952, стр. 181; В. М. Плянкий, Технология литья под давлением, Машгиз, 1949.

Применение цинковых сплавов для отливки типографских шрифтов предложили работники 2-го шрифтолитейного завода Союзполиграфпрома (И. Д. Кузьмин и др.) и Всесоюзного научно-исследовательского института полиграфической промышленности и техники Главполиграфиздата (А. А. Семионов, С. И. Шапошников).

В табл. 3 указаны состав и температура плавления цинковых сплавов, пригодных для отливки шрифтов и стереотипов.

Таблица 3

Характеристика цинковых сплавов

Химический состав (в проц.)				Температура плавления сплавов, °С
алюминий	медь	магний	цинк	
4	3	0,06—0,1	Остальное	390
7	4	0,06—0,1	»	377
2,5	—	1,5	»	331
6	0,1	0,1	»	450

Для изготовления типографских сплавов должен применяться цинк не ниже марки Ц1. Наиболее вредными примесями являются свинец, олово, кадмий и железо. Механические свойства цинковых сплавов значительно выше, чем свинцовых сплавов (например, твердость цинковых сплавов достигает 100 *кг/мм*^{2}).

Сплав, состоящий из 3,9—4,2% алюминия, 0,06—0,08% меди, 0,06—0,08% магния, остальное—цинк (примесей не более: свинец—0,02, железо—0,05), имеет температуру плавления около 350° и твердость около 70 *кг/мм*^{2}.

Сведения о цинковых сплавах, применяемых для литья под давлением, имеются в ряде руководств[1].

СВИНЦОВО-СУРЬМЯНО-МЫШЬЯКОВИСТЫЕ ТИПОГРАФСКИЕ СПЛАВЫ

Мышьяковистые типографские сплавы состоят из свинца, сурьмы и мышьяка.

1 В. М. Пляцкий, Технология литья под давлением, Машгиз, 1949, стр. 235—242; Н. А. Соколов, Новые цинковые сплавы для литья под давлением, журнал «Вестник инженеров и техников», № 11—12, 1946.

Применение мышьяковистых сплавов[1] частично решает вопрос экономии металлов: в них заменяется только олово—наиболее дефицитный металл. А содержание дефицитных цветных металлов—свинца и сурьмы—в мышьяковистых сплавах не ниже, чем в обычных сплавах с оловом.

Были попытки изготовлять типографские печатные формы из сплавов свинца с щелочными и щелочно-земельными металлами (литий, натрий, кальций, магний)[2]. Но эти попытки пока не увенчались успехом из-за сравнительно высокой температуры плавления сплавов и большого их угара.

Свойства мышьяковистых сплавов приведены в табл. 4.

Мышьяковистые типографские сплавы разработаны А. А. Семионовым. В зависимости от химического состава ГОСТ 5188—49 устанавливаются марки безоловянистых типографских сплавов указанные (в табл. 5).

Таблица 4

Температура плавления и твердость типографских свинцово-сурьмяно-мышьяковистых сплавов

Марка сплава	Температура плавления, °С	Твердость, *кг/мм²*	
		в закаленном состоянии после старения	в обычных условиях литья в металлические формы
МШ1	305—325	43—46	25—30
МШ2	295—315	42—45	23—28
МШ3	300—320	40—45	23—30
МП1 / Мли1	245—250	30—35	20—25
МСМ	260—270	35—40	25—28

[1] А. А. Семионов, Новые типографские сплавы, изд. Ленинградского отделения Всесоюзного инженерно-технического общества полиграфии и издательств, 1941; А. А. Семионов, Типографские сплавы, Гизлегпром, 1941; А. А. Семионов и С. И. Шапошников, Внедрение новых безоловянистых сплавов, журнал «Полиграфическое производство», № 8, 1947, стр. 19—21; А. И. Пахомычев и А. А. Семионов, Работа с мышьяковистыми типографскими сплавами. Технологические правила и санитарные мероприятия. Труды Научно-исследовательского института полиграфической и издательской техники Огиза и Всесоюзного института гигиены труда и профзаболеваний имени В. А. Обуха, Гизлегпром, 1941.

[2] Е. С. Шпиченецкий, Безоловянистые типографские сплавы, журнал «Полиграфическое производство», № 3, 1939, стр. 29—32.

Таблица 5

Состав безоловянистых (мышьяковых) типографских сплавов (в проц.)

Марки сплавов	Основные компоненты			Примеси							Назначение сплавов
	сурьма	мышьяк	свинец	олово	медь	никель	железо	цинк	сера	всего	
МШ1	13,5—15	3,5—4,5	Остальное	0,3	0,2	0,02	0,05	0,01	0,02	0,6	Отливка шрифтов ручного набора, кегль 6—12 пунктов
МШ2	14—16	2,7—3,3	» »	0,3	0,2	0,02	0,05	0,01	0,02	0,6	Отливка шрифтов ручного набора, кегль 16—48 пунктов
МШ3	14—16	1,5—2,5	» »	см. примечание	0,2	0,02	0,05	0,01	0,02	0,3	Отливка шрифтов ручного набора, кегль 6—48 пунктов
МП1	9,5—10,5	1,0—1,5	» »	0,3	0,15	0,02	0,05	0,01	0,02	0,5	Отливка пробельного материала
МСМ	9,5—10,5	2,0—2,5	» »	0,05	0,1	0,02	0,05	0,01	0,02	0,25	Отливка стереотипов. Отливка набора на монотипе
МЛн1	9,5—10,5	1,0—1,5	» »	0,05	0,06	0,02	0,05	0,01	0,02	0,2	Отливка линеек и шпонов на машине «Эльрод»

Примечание. В сплаве марки МШ3, изготовляемом из вторичных металлов, типографской сыпи и другого сырья, содержащего олово, примесь олова не должна превышать 2,5%; мышьяк олово должны содержаться в пределах 4±0,3%.

Мышьяковистые сплавы в отличие от оловянистых поддаются термической обработке, в результате чего резко увеличивается их твердость. При этом наибольшую твердость изделие приобретает не сразу, а спустя 1—3 дня после отливки.

Термическая обработка мышьяковистых сплавов состоит в том, что изделия отливают в нагретые до 220—230° формы, а затем закаливают холодной водой, погружая их в воду. Если такую закалку произвести почему-либо невозможно, то нужно отливать металл в более холодные формы и быстрее их охлаждать.

Вредность свинцово-сурьмяно-мышьяковистых сплавов. Мышьяк во влажном воздухе окисляется, образуя ядовитый мышьяковистый ангидрид. При работе с мышьяковистыми сплавами наибольшую опасность для рабочих представляет процесс первоначального изготовления 5- и 10-процентных мышьяковистых сплавов (лигатур), так как при этом приходится иметь дело с большим количеством металлического мышьяка.

При плавке, особенно в первый момент загрузки мышьяка, может выделяться большое количество мышьяковистого ангидрида, поэтому изготовление мышьяковистых сплавов из мышьяка, а не из его лигатуры разрешается только на специально оборудованных предприятиях. В типографиях и на шрифтолитейных заводах могут использовать и переплавлять только мышьяковистые лигатуры в чушках, содержащие мышьяка не более 10%.

При переплавках уже готового сплава выделяется гораздо меньше мышьяка, чем при первоначальном его изготовлении, так как содержание мышьяка в сплавах сравнительно невелико.

Состав газовой фазы при плавке мышьяковистых сплавов изучали А. А. Семионов и А. В. Беликова. Ими было определено содержание соединений мышьяка в воздухе над расплавленными мышьяковистыми сплавами и доказано, что опасность отравления парами мышьяка исключена при наличии правильно рассчитанной и хорошо действующей вентиляции. При ручном наборе шрифтами из мышьяковистых сплавов необходимо соблюдать те же санитарно-гигиенические правила, что и при наборе шрифтами из оловянистых сплавов. От наборщика требуется только строгое соблюдение обычных правил личной гигиены.

Личная гигиена рабочего, занятого изготовлением типографских сплавов, равно как и наборщика, должна сводиться прежде всего к мытью рук щеткой, мытью лица после работы и перед едой. Это необходимо для удаления с рук и лица как мышьяка, так и свинца, который в данном случае более опасен, чем мышьяк. Следует чаще пользоваться душем и чаще менять белье, чтобы на теле и на одежде не накапливались ни мышьяк, ни свинец[1].

Изготовление свинцово-сурьмяно-мышьяковистых сплавов из лигатур на полиграфических предприятиях. Сплавы типографские безоловянистые изготовляют из свинца не ниже марки С3 по ГОСТ 3778—47, из сурьмы не ниже марки СУ2 по ГОСТ 1089—41 и из мышьяка. Можно применять свинец сурьмянистый, если содержание примесей в нем не превышает содержания их в свинце марки С3 по ГОСТ 3778—47.

Сплав марки МШ3 изготовляют из вторичных металлов, типографской сыпи и другого сырья, содержащего олово. В котел загружают свинец и нагревают до 500—550°, после чего засыпают измельченную сурьму. Лигатуру загружают отдельными чушками, во избежание брызг опускают их осторожно, а новые чушки добавляют по мере расплавления предыдущих. При этом температура должна быть не выше 450°. По окончании расплавления снимают шлак, дают сплаву остыть до 300—350° и разливают в изложницы. Разливать мышьяковистые сплавы нужно обязательно под вытяжкой.

Использованный набор или стереотипы из мышьяковистых сплавов переплавляются так же, как и обычные стандартные сплавы.

При отливке стереотипов и при машинном наборе необходимо удалять пары мышьяка от плавильных котлов, поэтому помещение для плавки должно иметь вентиляцию, а котлы должны быть оборудованы зонтами. Котлы, предназначенные для расплавления сплава, следует заключать в плотные железные кожухи. Котлы наборных машин должны иметь приборы автоматического регулирования температуры.

[1] Санитарные требования по производству и применению типографских сплавов, содержащих мышьяк, утвержденные Всесоюзной государственной инспекцией, приложены в книге А. И. Пахомычева и А. А. Семионова, Работа с мышьяковистыми сплавами (технологические правила и санитарные мероприятия), Гизлегпром, 1941, стр. 37—38.

При ожелезнении стереотипов из мышьяковистых сплавов гальванические ванны следует оборудовать местными отсосами. Пайку стереотипов нужно производить в вытяжном шкафу.

ПЛАСТИЧЕСКИЕ МАССЫ

Замена типографских сплавов другими материалами имеет большое народнохозяйственное значение. С этой точки зрения для изготовления печатных форм весьма целесообразно применять пластические массы[1]. Широкое распространение в настоящее время получило производство клише из пластических (полихлорвиниловых) масс. ТАСС снабжает все районные газеты Советского Союза готовыми пластмассными клише. Эти клише хорошо ведут себя в печати, удобны в транспортировке и экономичны. Опыты изготовления печатных форм из пластических масс[2] (шрифты, стереотипы) показали преимущество этих материалов по сравнению со сплавами. Широкого распространения пластические массы пока еще не получили, но им принадлежит будущее, так как в полиграфии имеются все условия для замены металлов и сплавов пластическими массами.

Резиновые клише и стереотипы оказались вполне пригодными для печатания этикеточной продукции, а также во многих случаях печатания на шероховатой бумаге[3].

---

[1] И. П. Лосев и Г. С. Петров, Химия искусственных смол, Госхимиздат, 1951; Г. С. Петров, Б. Н. Рутовский, И. П. Лосев, Технология синтетических смол и пластических масс, Госхимиздат, 1946; К. А. Андрианов и С. А. Яманов, Органические диэлектрики и их применение в промышленности средств связи, Госэнергоиздат, 1949; К. Андрианов и Д. Кардашев, Практические работы по искусственным смолам и пластмассам, Госхимиздат, 1946; А. Л. Козловский, Производство и переработка синтетических смол, Росгизместпром, 1949; И. Шайбер, Химия и технология искусственных смол, Госхимиздат, 1949; К. Эллис, Химия синтетических смол, ГОНТИ, т. I, 1938; тт. II и III, 1940; Н. В. Шорыгина, Стирол, Госхимиздат, 1950.

[2] С. И. Шапошников, Пластмассные клише, журнал «Полиграфическое производство», № 6, 1949, стр. 19—21; С. И. Шапошников и А. В. Беликова, Пластмассные стереотипы, журнал «Полиграфическое производство», № 8, 1948, стр. 13—16.

[3] С. И. Шапошников, Резиновые стереотипы и возможности их применения, журнал «Полиграфическое производство», № 9, 1949, стр. 11—13.

Для печатания с резиновых клише и стереотипов применяют обычно специальные анилиновые краски, хотя не исключена возможность применения и типографских красок обычного типа.

Настоящий раздел составлен в основном по данным, опубликованным Б. И. Березиным и А. Л. Козловским[1].

Пластическими массами (пластмассами, пластиками) называются материалы или композиции материалов, предназначенные для выработки изделий только посредством формования: прессованием в формах под давлением, литьем под давлением, выдавливанием и другими аналогичными способами. Пластические массы приобретают пластичность, нужную для формования, нагревом. Понятие «пластмасса» и «смола» совпадают, если последняя при нагреве приобретает нужную для формования пластичность и применяется для формования без каких-либо добавок. Так, например, часто из полистирольной смолы получают изделия литьем под давлением без всяких добавок в нее.

Общими свойствами, характеризующими пластические массы, являются следующие:

1) способность перерабатываться при помощи формования, прессования, литья под давлением и штампования;

2) небольшой удельный вес;

3) значительная механическая прочность изделий из пластических масс;

4) высокая химическая стойкость (антикоррозийные свойства);

5) высокие антифрикционные или, наоборот, фрикционные свойства, что зависит от состава пластической массы;

6) высокие диэлектрические свойства;

7) возможность механической обработки изделий из пластмасс (сверловка, фрезеровка, полировка и др.).

Пластические массы содержат все или только некоторые из следующих составных частей:

1) связующее вещество—смолы, эфиры, целлюлозы и др.;

2) наполнители—древесная мука, древесный шпон, хлопковое волокно, целлюлоза, стеклянное волокно,

---

[1] Б. И. Березин, А. Л. Козловский, Смолы и пластические массы, статья в «Справочнике полиграфиста», ч. 2, ВНИТО полиграфии и издательств, 1951, стр. 41—57.

асбест и др., вводимые для придания пластмассам прочности, предотвращения усадки и других свойств, а также для удешевления;

3) пластификаторы—вещества, повышающие пластичность связующего;

4) смазки, предотвращающие прилипание пластических масс к прессформам и повышающие текучесть;

5) ускорители, повышающие скорость отвердения связующего вещества;

6) красители и пигменты, придающие изделию требуемый цвет.

Пластические массы в зависимости от содержащихся в них связующих—смол—делятся на термопластические и термореактивные.

Термопластические пластмассы содержат термопластические или обратимые смолы, которые при нагревании плавятся или размягчаются, но при дальнейшем нагревании не переходят в неплавкое и нерастворимое состояние. Вследствие этого они не теряют пластичности при нагревании любой продолжительности: они затвердевают при охлаждении и вновь плавятся при нагревании. К термопластическим пластмассам относятся виниловые, хлорвиниловые и их сополимеры, полистирольные, акриловые, нитроцеллюлозные и ацетилцеллюлозные, асфальтопековые и др.

Термореактивные пластмассы содержат термореактивные или необратимые смолы, которые при нагревании сначала размягчаются или плавятся, а затем при дальнейшем нагревании постепенно твердеют и переходят в неплавкое и нерастворимое состояние. Термореактивные пластмассы в отличие от термопластичных способны при нагревании сначала плавиться, а затем затвердевать в горячем состоянии в результате протекания при нагревании сложных химических реакций полимеризации, конденсации. Изделия из термореактивных смол не плавятся при нагревании. К термореактивным пластмассам относятся: фенольно-формальдегидные резольные, мочевиноформальдегидные, меламино-формальдегидные, некоторые алкидные (глифталевые) и др.

В зависимости от способа переработки пластические массы делятся на прессовочные и литьевые.

Из прессовочных пластмасс изделия получают прессованием в стальных прессформах под нагревом и высоким

давлением. Прессовочные материалы производят либо в виде порошков (пресспорошки), представляющих в основном смесь наполнителя и связующего, либо в виде пропитанных связующим веществом бумаги, ткани или древесного шпона (слоистые прессовочные материалы).

Из литьевых пластмасс изделия вырабатывают таким образом. Пластическую массу предварительно нагревают до приобретения ею некоторой текучести и затем посредством внешнего давления впрыскивают ее в охлаждаемую прессформу. В прессформе масса быстро закрепляется в изделие, которое можно немедленно вынуть из прессформы обычно посредством автоматического выталкивания. Продолжительность цикла получения изделия сводится к секундам.

Материалы для выдавливания, т. е. для непрерывной подачи материала при помощи давления или шнека через сопло, имеют выходное отверстие различной конфигурации. Способом выдавливания получают трубки, стержни и изделия других профилей различной длины. Для литья или выдавливания пригодны только термопластические смолы и пластмассы.

Ассортимент наиболее употребительных пластических масс следующий:

1. Фенолальдегидные прессматериалы: а) с древесной мукой, б) с хлопковыми очесами—волокнит, в) с асбестом—фаолит, г) со стеклянным волокном, д) слоистые из бумаги—гетинакс, е) слоистые из ткани—текстолит, текстолитовая крошка, ж) слоистые с древесным шпоном—балинит, лигнофоль, лигностон, балинитовая крошка.

2. Мочевино-формальдегидные и меламино-формальдегидные прессматериалы (аминопласты): а) с наполнителем целлюлозой, б) со слоистым наполнителем—бумагой или тканью.

3. Масса на основе эфиров целлюлозы (целлулоид, целлон, этролы)—эфиры целлюлозы с наполнителями, необходимыми для литья под давлением и для штамповки.

4. Полихлорвинил пластифицированный (например, дибутилфталатом) для изготовления технических тканей, искусственной кожи и пластмассных клише.

5. Стирол для литья под давлением.

6. Метилметакрилат листовой и в виде порошка для формования изделий.

7. Сополимер хлорвинила с винилацетатом или с винилиденхлоридом обладает лучшей текучестью, пластичностью, прочностью, чем полихлорвинил.

8. Поливинилацетат образует с пластификатором прозрачные, эластичные покрытия, отличающиеся исключительной адгезией к материалу, на который он нанесен.

Кремнеорганические соединения (смолы, пластмассы, масла, смазки, синтетические каучуки) [1], характерные наличием в молекуле силоксановых группировок $\equiv Si-O-Si \equiv$, отличаются чрезвычайной стойкостью к низким и высоким температурам и являются прекрасными гидрофобизаторами. Метилполисилоксановый каучук устойчив к действию минеральных масел, не растворяется в органических растворителях, выдерживает температуру от —60° до +200°[2].

Полиамидные смолы идут для изготовления синтетического волокна—«капрон» и для пластмассных шрифтов и стереотипов. Капроновые нити гораздо тоньше хлопковых и в 2 раза прочнее; блоки, сшитые капроновыми нитями, имеют меньшую толщину, меньше отверстия от проколов, а также устраняется возможность «разлохмачивания» нитей. Капроновые нити плавятся при 250°, удельный вес полиамидных смол 1,14[3].

Иониты и ионообменные смолы составляют обширный класс органических сорбентов. Теория и механизм ионного обмена, свойства смоляных ионитов, их синтез и применение освещены в ряде работ[4].

Свойства пластмасс указаны в табл. 6, а их применение в полиграфии—в табл. 7 и 8.

---

[1] К. А. Андрианов, Кремнеорганические полимерные соединения, Госэнергоиздат, 1946; А. П. Корешков, Кремнеорганические соединения в технике, Промстройиздат, 1950; К. А. Андрианов и А. А. Жданов, журнал «Химическая промышленность», № 11, 1950, стр. 9.

[2] А. Н. Крючков, Общая технология синтетических каучуков, Госхимиздат, 1952, стр. 266.

[3] С. В. Шмелев и др., Химическая технология волокнистых материалов, Гизлегпром, 1949, стр. 41; Ф. И. Садов и др., Химическая технология волокнистых материалов, Гизлегпром, 1952, стр. 145; С. А. Таиров, А. Б. Чичхиани, Машины и аппараты производства искусственного волокна, Гизлегпром, 1952, стр. 138.

[4] И. Э. Апельцин и др., Иониты и их применение, Стандартгиз, 1949; Р. Кунин и Р. Майерс, Ионообменные смолы, Издательство иностранной литературы, 1952; Ионный обмен (сборник статей), Издательство иностранной литературы, 1951.

Физико-механические свойства

Название пластмасс / Физико-механические свойства пластмасс	Слоистые пластики			
	Текстолит (ткань и искусственная смола)	Гетинакс (бумага и искусственная смола)	Лигнофоль (фанерный шпон и искусственная смола)	Фенопласт с волокном и обрезками (текстолитовая крошка)
Удельный вес, *г/см³*	1,35—1,4	1,35—1,4	1,35—1,4	1,3—1,4
Временное сопротивление на изгиб, *кг/см²*	1200—2200	1200—2500	2000—3000	400—1200
Ударный изгиб, *кг/см/см²*	25—60	25—45	17—20	10—15
Временное сопротивление растяжению, *кг/см²*	600—1200	800—1800	1700—3000	300—700
Твердость по Бринелю, *кг/мм²*	24—40	25—40	20—35	25—40
Водопоглощение за 24 часа (в проц.)	0,02—0,8	0,5—2	2—6	0,3—0,8
Теплостойкость по Мартенсу, °С	120—150	130—170	110—150	100—150
Предельная эксплуатационная температура, °С	100—120	100—120	100—120	100—120
Тепловое расширение, $°C \times 10^{-5}$	1,7—3	1,7—2,5	—	2,6
Теплопроводность, *кал/см²/см град/сек*	0,13—0,3	0,13—0,4	—	0,2—0,35
Удельная теплоемкость *кал/г, град*	0,3—0,4	0,3—0,4	—	0,3—0,35
Действие слабых кислот	НД	НД	НД	ПНД
Действие слабых щелочей	СД-Н	СД-Н	СД-Н	СД
Действие смазочных масел и бензина	НД	НД	НД	НД

Примечание: НД — не действует; ПНД — практически

Таблица 6

некоторых пластмасс

Асборезит (асбест и искусственная смола)	Фенопласт со стеклянным волокнистым наполнителем	Пресспорошки на основе фенопластов (бакелитовые порошки)	Пресспорошки на основе аминопластов	Полистирол без наполнителя	Полиметилметакрилат (органическое стекло)	Поливинилацетат с порошкообразным наполнителем	Хлорвиниловая пластмасса (ткань и искусственная смола)
1,8	1,75	1,35—1,45	1,3—1,4	1,05—1,07	1,18	1,35—1,4	1,35—1,4
1000—1200	1540	400—800	500—800	500—700	900—1200	500—700	—
20—30	40—70	4—6	3—4	12—15	—	12—15	—
500—800	1950	300—500	300—500	400—600	500—650	500—750	800—1500
30—40	40	25—40	25—40	16—18	15—16	15—18	10—15
0,05—0,2	0,0	—	—	—	0,1—0,3	—	—
190—230	190—230	100—150	100—120	50—80	50—60	50—60	50—60
180—200	180—200	—	—	50	50	50	50
2—6	2—3	3,7—7,5	2,5—3,0	7—8	8—9	3,7	3,7
0,2—0,4	0,35—0,5	0,2—0,35	0,2—0,35	0,2	0,2—0,3	0,2—0,3	0,2—0,3
0,25—0,35	0,4—0,5	0,35—0,36	—	0,32	0,4—0,5	0,3—0,5	0,3—0,5
НД	НД	НД	Н	НД	НД	НД	НД
СД-Н	СД	СД	СД	НД	НД	НД	НД
НД	НД	НД	НД	СД	СД	НД	НД

не действует; Н — набухает; СД — слабо действует.

Шрифты, стереотипы, пробельный материал из пластических

Наименование и характеристика изделия	Тиражность	Материал
Матрицы для гальваностереотипов	–	Термопластичные пластмассы: целлулоид, полихлорвинил и др. Толщина пластин—0,8—1 *мм*
Матрицы для сетчатых и штриховых клише	–	Термореактивные пластмассы: пресспорошок, гетинакс, текстолит
Матрицы для стереотипов ручного и машинного набора, сетчатых и штриховых клише	–	Несколько листов хорошо впитывающего картона, пропитанного фенольно-формальдегидными смолами (гетинакс), или тот же картон в комбинации с пресспорошком
Клише в виде пластин толщиной 0,5—1,5 *мм*, представляющих собой негативную копию матрицы	200 тыс. и выше	Листовой полихлорвинил, пластифицированный полихлорвинил, целлулоид и др.
Стереотипы в виде пластин толщиной 2—3 *мм*, представляющих собой негативную копию матрицы	200 тыс. и выше	Листовой пластифицированный полихлорвинил, ацетилцеллюлозный целлулоид, метилметакрилат и др.
Шрифты 6—48 кеглей, мелкий пробельный материал	200 тыс. и выше	Сополимер стирола с акрилнитрилом в виде порошка
Линейки и шпоны толщиной в 2 пункта и выше	–	Сополимер стирола с акрилнитрилом в виде порошка
Крупный пробельный материал (квадраты, марзаны), подставки под клише	–	Фенольно-формальдегидные пресспорошки, лигнофоль, лигностон

Таблица 7

масс (составлена инж. С. И. Шапошниковым)

Способ переработки	Основное оборудование	Температура прессования (литья), °С	Давление прессования (литья), *кг/см*³	Время выдержки, в мин.
Прессование	Ручные или гидравлические прессы с водяным охлаждением, электроплиты для подогрева форм и пластмассы	125 для целлулоида, 150—160 для полихлорвинила	Около 10	5
Прессование	Гидравлический или механический пресс с электрообогревом	140—160	40—60	20
Прессование	Гидравлический или механический пресс с электрообогревом	120—140	Около 10	20
Прессование	Гидравлический пресс с водяным охлаждением	130—150	50	3
Прессование	Гидравлический пресс с водяным охлаждением	130—150	50	3
Литье	Машина для литья под давлением	200—215	1000	0,5
Непрерывное выдавливание или литье под давлением	Машина для непрерывного выдавливания или машина для литья под давлением	200—215	1000	0,5
Прессование	Гидравлический пресс с электрообогревом	150—160	—	1—2 мин. на каждый *мм* толщины изделия

Таблица 8

Применение пластических масс в полиграфии

Наименование пластических масс	Область применения в полиграфии	Возможность замены
Пресспорошки фенольно-формальдегидные с древесным наполнителем	Вспомогательный материал для прессовки матриц	
Фаолит (асборезит)	Кислотоупорные кюветы и ванны для травящих растворов	Возможна замена асфальтопековыми композициями
Волокнит	Вспомогательный материал для прессовки матриц	
Бумолит (гетинакс)	Изготовление матриц для пластмассных клише и стереотипов	Возможна замена текстолитом
Текстолит	Для прессовки матриц	Возможна замена бумолитом
Лигнофоль	Изготовление подставок (колодок) под клише	Возможна замена лигностоном и балинитовой крошкой
Лигностон	Изготовление подставок (колодок) под клише	Возможна замена лигнофолем и балинитовой крошкой
Балинитовая крошка	Изготовление подставок (колодок) под клише	Возможна замена лигнофолем и лигностоном
Аминопласты	Мелкие ненагруженные детали оборудования	
Целлулоид	Изготовление матриц для гальваностегического изготовления печатных форм	
Ацетилцеллюлозные пленки и пластины	Изготовление наглядных пособий; с наполнителем — прессовочный материал для пластмассных клише	Возможна замена целлулоидом
Полихлорвинил	Изготовление дубликатов типографских клише, изготовление переплетных материалов	

Продолжение табл.

Наименование пластических масс	Область применения в полиграфии	Возможность замены
Полистирол и сополимеры полистирола с акрилатами и др.	Изготовление типографских шрифтов и стереотипов	Возможна замена виниловыми пластмассами
Полиметилметакрилат (органическое стекло)	Применение в фототехнике вместо стекла. Кислотоупорные кюветы	Возможна замена виниловыми пластмассами
Поливинилацетат	Изготовление типографских шрифтов и стереотипов	
Кремнеорганические полимерные соединения	Красочные валики; офсетные пластины; синтетические олифы; гидрофобизаторы бумаги, офсетных форм; добавка в офсетные краски для предотвращения зажиривания	
Полиамидные смолы	Волокно «капрон» для сшивания книг; изготовление типографских шрифтов, стереотипов и клише	
Ионообменные смолы, иониты	В производстве печатных красок; входят в состав увлажняющих растворов в офсетной печати	
Асфальтопековые композиции	Кислотоупорные кюветы и ванны для травящих растворов	

ГЛАВА ВТОРАЯ

ГАЛЬВАНОТЕХНИКА

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

В полиграфической промышленности гальванотехника широко применяется[1]:

1) в высокой печати—гальваническая металлизация стереотипов (железнение, никелирование, хромирование), гальванопластическое изготовление стереотипов, а также электродное травление цинкографских сетчатых клише;

2) в плоской печати—гальваническое изготовление биметаллических печатных форм, а также оксидирование алюминия и фосфатирование стали;

3) в глубокой печати—гальваническое омеднение и хромирование формных цилиндров.

Уже в 1838 г., т. е. через два года после изобретения Б. С. Якоби гальванопластики, в Экспедиции заготовления государственных бумаг гальванопластика получает первое практически важное применение для изготовления гальваностереотипов. Таким образом, «колыбелью» гальванопластики, где она возникла, а затем развилась до масштаба, превышающего некоторые известные европейские мастерские, является гальванопластическая мастерская Экспедиции заготовления государственных бумаг (ныне фабрика «Гознак»)[2]. Особенно широкое развитие в нашей стране гальванотехника получила в годы советской власти.

---

[1] В. В. Попов, Общий курс полиграфии, «Искусство», 1952.

[2] Ю. В. Баймаков, Электролитическое осаждение металлов, Научное химико-техническое издательство ВСНХ, Л., 1925, стр. 11.

Теория и практика гальванической металлизации освещены в ряде руководств[1].

Л. И. Каданер[2] излагает новейшие достижения в технологии электролитического осаждения металлических покрытий и некоторые специфические области применения гальваностегии.

УСЛОВИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

Условия получения высококачественных электролитических отложений подробно рассматриваются П. К. Лаворко и Г. С. Левитским[3]. Получение мелкозернистого, плотного, прочного отложения зависит от многих факторов, основными из которых будут следующие:

а) состав электролита и концентрация ионов металла в растворе, б) концентрация водородных ионов (pH раствора), в) качество металла анода, г) плотность тока, д) температура гальванованны, е) интенсивность перемешивания.

---

[1] И. И. Кудрявцев, Гальванотехника, Гизлегпром, 1940; В. И. Лайнер и Н. И. Кудрявцев, Основы гальваностегии, ч. I, Металлургиздат, 1946; М. М. Нуркас, Изготовление стереотипных и гальванопластических печатных форм, Гизлегпром, 1947; М. В. Белов, Гальванотехника, Гизлегпром, 1932; В. И. Лайнер, Гальванотехника, Машгиз, 1950; А. М. Неменов, Гальванотехника, Металлургиздат, 1941; В. И. Лайнер, Электролитическая полировка и травление металлов, Машгиз, 1947; В. П. Либер, Краткий справочник гальваностега, Машгиз, 1946; К. С. Гончаренко, Н. А. Козлов, Справочник гальванотехника, Росгизместпром, 1948; Ю. В. Баймаков, Электролитическое осаждение металлов, Научное химико-техническое издательство, 1925; Я. В. Вайнер и др., Справочник по защитно-декоративным покрытиям, под ред. проф. Н. П. Федотьева, Машгиз, 1951; А. Т. Ваграмян, Электроосаждение металлов, изд-во Академии наук СССР, 1950; В. И. Лайнер, Г. К. Швыряев, Химическая и электрохимическая обработка металлов, Металлургиздат, 1951; А. М. Ямпольский, Гальванотехника, Машгиз, 1952; Б. П. Синнектин, М. Б. Черкез, Пористое хромирование деталей судовых механизмов, издательство «Морской транспорт», 1952; Г. Т. Бахвалов и А. В. Турковская, Руководство к лабораторным работам по коррозии и гальваностегии, Металлургиздат, 1952.

[2] Л. И. Каданер, Новейшие достижения гальваностегии, издательство Харьковского государственного университета, Харьков, 1951.

[3] П. К. Лаворко и Г. С. Левитский, Гальванические покрытия деталей машин и приборов, Машгиз, 1949.

Влияние электролитов на качество осадков. В зависимости от состава различают две группы электролитов.

Электролиты первой группы—растворы простых солей ($CuSO_4$, $NiSO_4$, $FeSO_4$ и др.) нейтральной или кислой реакции. Металл электролита находится в форме положительного иона.

Электролиты второй группы—сложные комплексные соединения, например комплексное соединение цианистой меди ($NaCu(CN)_2$). Эти растворы имеют щелочную реакцию; комплексное соединение $NaCu(CN)_2$ диссоциируется по схеме:

$$NaCu(CN)_2 \rightarrow Na^{\bullet} + Cu(CN)_2'$$
$$Cu(CN)_2 \rightleftarrows Cu^{\bullet} + 2CN'.$$

Следовательно, и в этом случае ион металла имеет положительный заряд, хотя в первой стадии диссоциации металл (медь) входил в отрицательно заряженный комплекс.

Если электролит составлен из простых солей, то наращиваются крупнозернистые осадки, так как в этом случае образование центров кристаллизации отстает от роста кристаллов. Для того чтобы получить мелкозернистые отложения, увеличивают концентрацию солей в электролите и повышают плотность тока.

Если электролит состоит из сложной комплексной соли, то обычно образуются мелкозернистые покрытия. Происходит это потому, что образование центров кристаллизации опережает отложение.

Понижение концентрации ионов металла в зависимости от условий может вызвать как положительный, так и отрицательный результат. Если понижение концентрации ионов металла вызвано добавлением в раствор электролита с одноименным ионом (например, добавление серной кислоты к раствору сернокислой меди), то качество отложения улучшается: получается мелкозернистый и твердый осадок. Наоборот, качество осадка резко снижается, несмотря на его мелкозернистость, если понижение концентрации ионов вызвано простым разведением электролита. Например, электролит из сернокислой меди при сильном разведении образует осадок в виде темного, легко смывающегося порошка. Большое значение имеют добавки к электролиту некоторых солей органических кислот и некоторых коллоидов.

Добавление солей, повышающих электропроводность раствора, желательно, так как в этом случае создаются условия для повышения плотности тока. Кроме того, введение солей с одноименным ионом содействует уменьшению зерна отлагаемого металла.

Некоторые соли, например хлористый кадмий, добавляемый в никелевый электролит, повышают блеск и твердость отложения. Это происходит вследствие того, что мельчайшие кристаллики кадмия осаждаются в межкристаллических промежутках никелевого покрытия.

Отечественными учеными разработаны эффективные способы образования блестящих отложений никеля путем добавок в электролит кобальтовых солей, дисульфонафталиновой или фосфорной кислот и др.

Большое значение имеют так называемые «буферные добавки», поддерживающие и регулирующие кислотность раствора. Этими веществами являются борная кислота или лимонная кислота, вводимые в никелевый электролит.

Влияние концентрации водородных ионов[1] и природы катода на качество осадков. В зависимости от концентрации водородных ионов электролита и от природы катода происходит большее или меньшее выделение водорода. Выделяющийся водород попадает в процессе осаждения металла в металл покрытия и делает покрытия более хрупкими. Кроме того, вследствие отщепления мельчайших пузырьков водорода образуются пористые покрытия с бесчисленными мелкими отверстиями. Осажденный металл будет содержать тем больше водорода, чем ниже pH для данной ванны.

Выделение водорода и его влияние на качество осадка можно уменьшить, снижая кислотность раствора, повышая температуру и плотность тока, перемешивая раствор или передвигая катоды.

Увеличение в электролите концентрации гидроксильных ионов приводит к образованию основных солей, которые при осаждении металлов способствуют росту кристаллов и нарушают сцепление между кристалликами, что вызывает хрупкость осадков. Такое явление можно, например, наблюдать при никелировании, когда электролит становится слишком щелочным.

---

[1] Характеристика показателя—концентрация водородных ионов и методов его измерения—дана в приложениях к этой книге.

Влияние металла анода. Применяют два типа анодов: 1) пластины того же металла, который осаждается на катоде и растворяется при электролизе, обогащая раствор металлом (например, медные аноды при омеднении), и 2) пластины, не растворяющиеся при электролизе и являющиеся только носителями тока (например, свинцовые аноды при хромировании).

Следовательно, в первом случае при слабом анодном растворении из-за обеднения металлом электролита ухудшается работа ванны.

Хорошо растворяющиеся аноды должны иметь мелкозернистую структуру и по возможности должны быть лишены загрязнений. Этим условиям удовлетворяют вальцованные аноды из электролитических металлов. Худшие результаты дают литые аноды, которые при работе гальванованны выделяют значительное количество шлама, пассивирующего поверхность анода и загрязняющего электролит. Вредные примеси в металле анода ведут к загрязнению электролита и ухудшают его работу.

Влияние плотности тока на качество осадков. Применение повышенной плотности тока ускоряет осаждение металла и выгодно экономически. Но в то же время оно вызывает местное истощение раствора, который находится в непосредственной близости от катода. Таким образом, концентрация ионов металла в этих участках становится недостаточной, и вследствие этого нормальная работа ванны нарушается. Уменьшение концентрации ионов металла, как уже указывалось, способствует образованию мелкозернистой структуры осадка, но в условиях повышенной плотности тока при недостаточном перемешивании и при низкой температуре эти мелкозернистые отложения образуют неровные и шишковатые слои. Поэтому при работе с повышенной плотностью тока нужно перемешивать электролит, приводить в движение катоды и повышать температуру электролита.

Чрезмерное повышение плотности тока при всех условиях приводит к неудовлетворительным результатам: покрытия образуются с увеличенным содержанием водорода, хрупкие или излишне твердые.

Законы Фарадея. Два закона, открытые Фарадеем, устанавливают зависимость между количеством металла, отложенным на катоде, и количеством тока, прошедшего через электролит.

Согласно первому закону химическое действие электрического тока прямо пропорционально количеству электричества, протекающего через данный электролит, т. е. силе тока, умноженной на время.

Согласно второму закону при прохождении одного и того же количества электричества через электролиты количества выделенных веществ будут пропорциональны их эквивалентному весу: чтобы выделить (или растворить) при электролизе один грамм-эквивалент любого вещества, необходимо затратить определенное количество электричества, равное 96 494 кулонам (число Фарадея).

Эквивалентный вес равен атомному весу, деленному на валентность.

Грамм-эквивалент—эквивалентный вес, выраженный в граммах.

Электрохимическим эквивалентом называется количество вещества, выраженное в граммах, выделяемое 1 кулоном электричества, проходящим через электролит. Следовательно, электрохимический эквивалент для данного металла равен количеству вещества, выделившегося за 1*а-ч*. Принимая во внимание, что за 26,8 *а-ч* согласно закону Кулона выделяется 1 *г* вещества, электрохимический эквивалент будет равен:

$$\frac{1 \text{ грамм-эквивалент}}{26{,}8}$$

В. И. Лайнер[1] указывает электрохимические эквиваленты и приближенные значения выходов по току (табл. 9).

Второй закон Фарадея выражается следующей формулой:

$$m = \frac{AIt}{nF},$$

где m — количество вещества, выделившееся на электродах в граммах;
A — молекулярный вес;
I — сила тока в амперах;
t — время в сек.;
n — валентность;
F — число Фарадея (96 494).

[1] В. И. Лайнер, Гальванотехника, Машгиз, 1950, стр. 27.

Таблица 9

Электрохимические эквиваленты и приближенные значения выходов по току

Осаждаемый металл	Валентность	Электрохимический эквивалент, *г/м-ч*	При 100-процентном выходе по току толщина покрытия при прохождении 1 *а-ч* на 1 *дм²* поверхности, микроны	При 10-процентном выходе по току потребное количество *а-ч* на 1 *дм²* для получения покрытия толщиной 10 микронов	Примерное значение выходов по току (в проц.)
Медь (из цианистых электролитов) . .	1	2,372	26,7	0,375	35—70
Медь (из кислых электролитов) . .	2	1,186	13,3	0,75	96—99
Никель	2	1,095	12,6	0,795	95—98
Хром	6	0,323	4,6	2,19	12—14
Железо	2	1,042	13,2	0,758	95—98

Реальная величина m' лишь в редких случаях равна теоретической. Отношение $\frac{m'}{m} \cdot 100$ называется выходом по току (в проц. от теоретического выхода).

Для практических вычислений можно пользоваться следующими уравнениями [1]:

а) для подсчета времени осаждения

$$m = \frac{60\,000 \cdot a \cdot d}{Dk \cdot c \cdot n};$$

б) для подсчета толщины слоя

$$a = \frac{Dk \cdot c \cdot n \cdot m}{60\,000 \cdot d};$$

в) для подсчета плотности тока

$$Dk = \frac{60\,000 \cdot a \cdot d}{c \cdot n \cdot m};$$

[1] В. И. Лайнер, Гальванотехника, Машгиз, 1950, стр. 29.

г) для подсчета выхода по току

$$n = \frac{60\,000 \cdot a \cdot d}{Dk \cdot c \cdot m};$$

где m — время осаждения в мин.;
a — толщина слоя в *мм*;
Dk — плотность тока в $a/дм^2$;
n — выход по току в проц.;
d — удельный вес осаждаемого металла в $г/см^2$;
c — электрохимический эквивалент осаждаемого металла в *г/а-ч* (см. табл. 9).

Влияние температуры гальванованны на качество осадка. Повышение температуры повышает степень диссоциации соли и увеличивает электропроводность раствора. Повышение температуры способствует образованию покрытий грубокристаллической структуры. Но мелкозернистость осадков сохраняется при том условии, если одновременно с повышением температуры повышается и плотность тока.

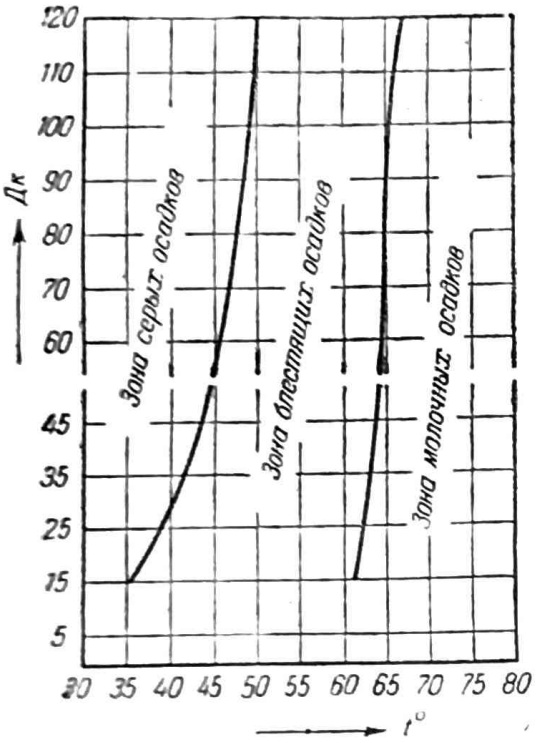
На фиг. 1 и 2 показано влияние плотности тока и температуры на работу хромовых ванн (по П. К. Лаворко и Г. С. Левитскому).

Значение перемешивания электролита. При работе гальванованны электролит, находящийся в непосредственной близости от катода, истощается, содержание ионов металла снижается. Различие плотностей раствора в разных участках гальванованны вызывает циркуляцию электролита, при которой у катода истощенный раствор меньшего удельного веса вытесняется вверх, у анода более богатый металлом раствор опускается вниз. Следовательно, в верхних слоях концентрация меняется, что приводит к уменьшению толщины осадков.

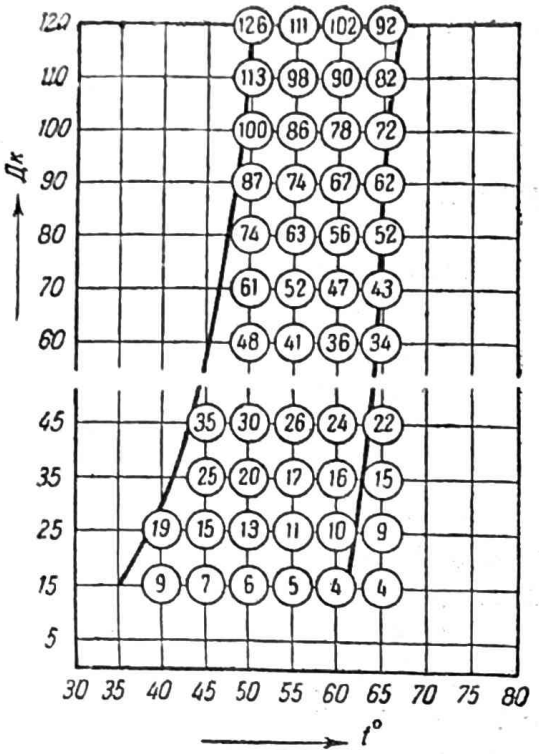
Чтобы выравнять ионную концентрацию металла в различных участках ванны, перемешивают электролит при помощи сжатого воздуха или другими средствами.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ В ПОЛИГРАФИИ

В зависимости от физико-химической природы металла, на поверхность которого наращивается гальванический слой, а также в зависимости от характера и назначения



Фиг. 1. Расположение зон осадков для концентрированных ванн



Фиг. 2. Скорость отложения хрома в микрон-час в зависимости от плотности тока и температуры для концентрированных ванн

гальванопокрытия принимается тот или иной технологический процесс гальванической металлизации с большим или меньшим числом операций. Так, при покрытии одним каким-либо металлом устанавливают сравнительно простой технологический режим. В случае последовательного нанесения нескольких гальваноотложений различных металлов, например при наращивании формных цилиндров в глубокой печати, устапавливают более сложный режим. Гальванопластическое изготовление стереотипов с восковых, пластмассных и тому подобных матриц требует особых, сложных режимов. Еще более сложны гальванические процессы при изготовлении биметаллических офсетных форм, где по технологическим полиграфическим условиям эксплуатации формы сначала необходимо нанести на поверхность алюминиевой пластины медное отложение и затем избирательно никелировать пробельные участки формы. В данном случае приходится вводить в технологическую схему гальванопроцесса анодное оксидирование алюминия, без чего нельзя производить омеднение алюминия в меднокислой гальванованне.

Последовательность операций при однослойных покрытиях следующая.

1. Обезжиривание металла. Металл обезжиривают от различных нефтяных смазок и растительных и животных жиров, остающихся на нем после производственной обработки и складского хранения. Делают это несколькими способами: промывкой растворителями, действием щелочных растворов, протиркой мелом или венской известью, электролитическими способами. После обезжиривания металл промывают в горячей и холодной воде.

2. Травление металла. Травление производят с той целью, чтобы снять с металла покрывающие его ржавчину и окалину. Обычно металл погружают в ванну с растворами кислот. Выбор кислоты зависит от природы металла и от состояния его поверхности. Затем металл промывают горячей и холодной водой.

3. Декапирование состоит в легком травлении металла непосредственно перед гальваническим покрытием. Делают это для того, чтобы удалить легкую пленку окислов, которые могут образоваться между отдельными операциями, а также для того, чтобы выявить структуру металла. Благодаря этому происходит более прочное сцепление гальваноотложения с основным металлом. Декапирование производят в слабых растворах (1—5%) серной, соляной, лимонной, виннокаменной и других кислот в течение 0,5—2 мин. После декапирования металл промывают в проточной воде.

4. Покрытие в гальванованне. Состав гальванованны и режим ее работы определяются физико-химическими свойствами как основного металла, так и наращиваемого, а также рядом других факторов.

5. Промывка в горячей и холодной воде. Промывку производят для того, чтобы после гальванической металлизации удалить остатки электролита с поверхности гальваноотложения. Технологический процесс гальванической металлизации в полиграфии обычно заканчивают просушкой отложения.

6. Шлифовка и полировка гальваноотложения. В полиграфии шлифуют и полируют гальваноотложения только при изготовлении медных цилиндров, предназначенных для форм глубокой печати. Производят это для получения наилучшего состояния

поверхности (чистота, точность), что является основным условием получения безупречной печатной формы.

НИКЕЛИРОВАНИЕ

Никелевые покрытия характерны двумя ценными для полиграфии свойствами: 1) твердостью, которая придает печатной форме механическую износоустойчивость, и 2) химической стойкостью, которая позволяет применять никелевые покрытия в лито-офсетной печати.

Никелирование в полиграфии применяется: 1) для повышения тиражеустойчивости стереотипов и типографских клише, изготовленных из типографского сплава; 2) в процессе изготовления печатных форм глубокой печати в качестве промежуточного слоя при хромировании стереотипов и при меднении стальных цилиндров в медно-кислых ваннах; 3) в процессе изготовления биметаллических офсетных форм.

Для никелирования в полиграфии обычно применяют электролит, содержащий сернокислый никель $NiSO_4$, в отличие от электролита из двойной сернокислой никелевой аммониевой соли $NiSO_4(NH_4)_2SO_4 \cdot 6H_2O$ он допускает применение повышенных плотностей тока, а следовательно, и более быстрого осаждения никеля.

При работе с электролитом, содержащим только один никелевый купорос, происходит значительная анодная поляризация и пассивирование анодов, при этом аноды растворяются медленно и неравномерно, так как только часть тока на аноде используется для перевода никеля в раствор. Вследствие этого электролит обедняется ионами никеля и обогащается ионами водорода.

Для улучшения растворения никелевого анода в электролит вводят хлористые соли.

Было показано[1], что при добавлении до 3—4 *г/л* калиевых или натриевых солей дисульфонафталиновой кислоты образуются менее пористые и более равномерные по толщине слоя блестящие никелевые осадки.

Большое значение для никелирования имеет кислотность растворов, которую чаще всего поддерживают в пределе значения pH = 4—5. Выход металла по току растет

[1] См.: Н. Т. Кудрявцев, О. М. Королькова, В. В. Федуркин, Защитно-декоративное никелирование изделий без последующей полировки, журнал «Прикладная химия», т. 22, вып. 6, 1949, стр. 586—591.

с понижением кислотности до pH=5,5. При снижении кислотности до pH=6 получаются неудовлетворительные отложения, склонные к отслаиванию. С повышением кислотности твердость никелевого отложения падает, так при pH=6 твердость —278 *кг/мм²*, при pH=5,1—199 *кг/мм²*, при pH = 3,2—189 *кг/мм²*. Рассеивающая способность становится хуже по мере снижения значения pH электролита.

Чтобы поддержать необходимое значение pH электролита, в него добавляют борную кислоту, реже виннокаменную или лимонную, которые оказывают буферное действие.

Иногда для улучшения электропроводности электролита в него добавляют сернокислые соли щелочных металлов.

Предельное содержание в электролите вредных примесей следующее (в проц.): свинец—0,004, железо—0,03, медь—0,02, цинк—0,005, азотная кислота—0,008.

Следует применять аноды высшей степени чистоты марок Н-1 и Н-2 (по ГОСТ 2132—43 и ГОСТ 849—41) с содержанием никеля не менее 99,5%; допустимые примеси (в проц.): железо—до 0,25, медь—до 0,1, сера—до 0,002.

Толщина никелевого покрытия зависит от плотности тока и продолжительности никелирования (табл. 10).

Таблица 10

Зависимость толщины никелевого покрытия от плотности тока и продолжительности никелирования[1] при 90-процентном выходе по току

Плотность тока, *а/дм²*	Толщина слоя в микронах при продолжительности никелирования				Плотность тока, *а/дм²*	Толщина слоя в микронах при продолжительности никелирования			
	15 мин.	30 мин.	45 мин.	60 мин.		15 мин.	30 мин.	45 мин.	60 мин.
0,5	1	2	4	6	2	6	12	18	24
0,75	2	4	6	9	3	9	18	27	36
1	3	6	9	12	4	12	24	36	48
1,25	3,5	7	11	15	5	15	30	45	60
1,5	4	9	13	18	10	30	60	90	120
1,75	5	10	15	21					

[1] В. И. Лайнер, Гальванотехника, Машгиз, 1950, стр. 103.

Снятие отработанных и недоброкачественных никелевых покрытий производится электрохимическим растворением никеля в растворе серной кислоты (уд. вес 1,74) с добавлением до 10 *г/л* глицерина. Анодная плотность тока 3—8 *а/дм*^{2}, температура раствора 18—25°. Материал катода—свинец.

Никелирование стереотипов[1]. Последовательность операций никелирования стереотипов следующая[2]:

1. Поверхность стереотипа очищают от загрязнений щеткой, смоченной в бензине, и высушивают мягкой тряпкой. Затем протирают посредством щетки кашицей, состоящей из 1 *кг* мела и 1 *л* 10—15-процентного раствора едкого натрия, и ополаскивают водой. Если стереотип не загрязнен жировыми веществами, то протирать его бензином не следует.

2. Затем производят травление поверхности стереотипа. Рекомендуется электролитическое травление, но можно применять и химическое.

При электролитическом травлении анодом является стереотип, катодом служит другой (бракованный) стереотип.

Состав гальванованны

Азотная кислота (уд. вес 1,4) . .	50 *г/л*
Хлористый натрий	10 *г/л*

Режим работы

Плотность тока на аноде	3 *а/дм*^{2}
Температура	18°
Время затравки	2 мин.
Электродное расстояние	10—12 *см*

При химическом травлении стереотип помещают на 2—3 мин. в 10-процентный раствор азотной кислоты.

3. После травления стереотип промывают проточной водой.

---

[1] Процессы никелирования, связанные с изготовлением биметаллических офсетных форм, рассматриваются в главе VI «Офсетно-литографские печатные формы». Никелирование при наращивании медных валов, как имеющее вспомогательное значение, рассматривается в разделе «Гальваническое наращивание медного слоя на формные цилиндры глубокой печати».

[2] Никелирование стереотипов. Производственно-техническая инструкция, ВНИИПИиТ, 1948.

4. Никелирование выполняют с применением никелевой «скорой» гальванованны следующего состава (*г/л*):

Сернокислый никель .	250
Хлористый натрий . .	20
Борная кислота . . .	20
pH электролита . . .	4—5

Электролит для никелирования приготовляют таким образом. Составные части электролита растворяют в отдельных сосудах. Борную кислоту растворяют обязательно в теплой воде (60—70°). Отстаиванием отделяют растворы от осадков. Чистые растворы сливают в ванну и добавляют в нее воду по расчету. Контролируют pH. Обычно pH нового электролита бывает ниже нормы. Чтобы понизить кислотность, в электролит добавляют аммиачную воду. Для контроля pH можно применять красную бумажку конго, синюю лакмусовую бумажку и 0,01-процентный спиртовый раствор метилрота (одну каплю метилрота добавляют к двум каплям электролита). Изменение окраски индикатора в зависимости от pH электролита следующее.

Значение pH	Конго	Лакмус	Метилрот
Ниже 4,5	Значительно темнеет	Становится красным	Становится красным
Ниже 5	Значительно темнеет	Становится красным	—
5—5,5	Сохраняет цвет или слегка темнеет	Становится красным	—
Выше 5,5	Сохраняет цвет	Сохраняет цвет или слегка розовеет	Сохраняет зеленый цвет или приобретает зеленоватый оттенок

Электролит требует тщательной проработки при напряжении 2,5 *в* и плотности тока 0,1—0,3 *а/дм*^{2}. Приемы проработки подробно описывает В. П. Либер [1].

[1] В. П. Либер, Краткий справочник гальваностега, Машгиз, 1946, стр. 41—42.

Государственная БИБЛИОТЕКА СССР

Режим работы никелевой гальванованны следующий:

Температура	45—50°
Плотность тока	2—5 *а/дм²*
Напряжение на клеммах .	4—5 *в*
Электродное расстояние . .	10—12 *см*

Анод—никелевый

Катод—стереотип

Продолжительность никелирования стереотипа зависит от предполагаемой толщины никелевого отложения, обеспечивающего требуемую тиражность стереотипа. При плотности тока в 4 *а/дм²* продолжительность никелирования следующая (табл. 11).

Таблица 11

Продолжительность никелирования стереотипов

Тираж, тыс. оттисков	Толщина никелевого слоя, микроны	Продолжительность никелирования в мин. (Дк=4,5 *а/дм²*)
50— 100	8	10
100— 150	10	12
150— 250	15	17
250— 300	20	25
300— 500	25	30
500— 700	35	40
700—1000	40	45

5. Промывают проточной водой. После промывки удаляют влагу с поверхности стереотипа макулатурной бумагой или сухими чистыми тряпками.

Технику никелирования стереотипов подробно описывает Я. А. Шлямберг[1].

Никелирование цинкографских клише. Никелированием цинкографских клише, так же как и хромированием (см. «Хромирование цинкографских клише»), удается повысить их тиражность до нескольких сотен тысяч оттисков.

Процессу никелирования предшествуют следующие подготовительные операции.

[1] Я. А. Шлямберг, Никелирование гартовых стереотипов, журнал «Полиграфическое производство», № 6, 1939, стр. 32—35.

Клише очищают от лака при помощи наждачного порошка или шкурки. Остатки лака смывают бензином или горячей водой. Эмаль снимают горячим 10—20-процентным раствором щелочи осторожным протиранием щетинной щеткой, чтобы не повредить сетки. Для закрепления клише в держателе край у клише припаивается к цинковой пластинке. Поверхность клише обезжиривают кашицей из мела и воды с добавлением 10—15% щелочи. После этого клише промывают горячей водой.

Декапирование производят в 3—5-процентной серной кислоте в течение 3—5 сек. После декапирования клише промывают водой. Показателем хорошей очистки клише служит хорошее смачивание его поверхности водой.

Никелирование клише производят в ванне следующего состава:

Сернокислый никель $NiSO_4$ . . .	140 *г/л*
Сернокислый натрий Na_2SO_4 . .	200 »
Борнокислый натрий Na_3BO_3 .	25 »
Хлористый аммоний NH_4Cl . . .	13 »

Режим никелирования:

Плотность тока (Дк)	2 *а/дм*^{2}
Температура гальванованны . .	18—22°
pH гальванованны	5,5—5,8

Кислотность ванны необходимо контролировать всегда перед началом работы. После приготовления электролит прорабатывают током. Загрузку клише в гальванованну производят под током. Клише завешивают между анодами на разном расстоянии от лицевой и оборотной стороны. Соотношение расстояний между лицевой и оборотной стороной 1 : 2. Время наращивания слоя никеля толщиной в 1 микрон составляет 4 мин.

ЖЕЛЕЗНЕНИЕ

Железнение в полиграфии применяют, как правило, для повышения тиражеустойчивости стереотипов.

По сравнению с гальванической металлизацией никелем, хромом экономически наиболее целесообразно применять железнение. Но железная пленка стереотипов подвержена коррозии, что затрудняет их использование. Вследствие этого на практике предпочитают пользоваться

никелированием или хромированием. Медненные стереотипы мало применяются в полиграфическом производстве из-за малой эффективности медных гальваноотложений в этом случае их применения[1].

Теоретические основы железнения наиболее полно изложены Н. Т. Кудрявцевым[2].

Опыт железнения стереотипов обобщен в ряде работ[3].

Производственно-технической инструкцией[4] для железнения рекомендуется применение «горячего» электролита.

Такие операции, как обезжиривание, травление, промывка, ничем не отличаются от операций, принятых при никелировании (см. «Никелирование стереотипов», стр. 40).

Железнение производят в железной «скорой» ванне следующего состава (*г/л*):

Сернокислое железо . .	300
Натрий хлористый . . .	150

Приготовление электролита для железнения. Сернокислое железо растворяют в теплой воде (60°), раствор подкисляют соляной кислотой (0,5 *мл* на 1 *л* раствора) и прибавляют в него хлористый натрий. Раствору дают отстояться. Сливают чистый раствор в ванну (с помощью сифона), pH регулируют HCl и Na_2CO_3. Электролит нагревают до 95—100° и прорабатывают при повышенной плотности тока до появления хорошего отложения железа.

Режим железнения стереотипов следующий:

Плотность тока	8—10 *а/дм²*
Температура	97—100°
Напряжение на клеммах . .	2,5—4 *в*
Электродное расстояние . . .	10—12 *см*
pH электролита	2,4—2,6
Анод—железо	
Катод—стереотип	

---

[1] П. В. Гаврилов, Хромирование стереотипов, журнал «Полиграфическое производство», № 3, 1941, стр. 11.

[2] Н. Т. Кудрявцев, Гальванотехника, Гизлегпром, 1940, стр. 171—189.

[3] С. И. Платач, Железные гальваностереотипы, журнал «Полиграфическое производство», № 4, 1940, стр. 32—34; В. Р. Миляитицкая, Об ожелезнении стереотипов с цинковыми клише, журнал «Полиграфическое производство», № 4, 1940, стр. 35.

[4] Железнение стереотипов, Производственно-техническая инструкция, ВНИИПиТ, 1948.

Площадь катода должна быть меньше площади анода. Лучше, если площадь катода меньше площади анода на 25%.

Продолжительность железнения зависит от предполагаемой тиражности стереотипа и от плотности тока (табл. 12).

Таблица 12

Продолжительность железнения стереотипов

Тираж, тыс. оттисков	Продолжительность железнения в мин.	
	при Дк=8 *а/дм²*	при Дк=10 *а/дм²*
100	10	8
250	15	12
500	20	18
750	28	22
1000	32	25

После наращивания стереотипы промывают проточной водой и просушивают. Влагу удаляют макулатурной бумагой или чистыми сухими тряпками. Стереотипы, не поступающие сразу в печать, смазывают смесью машинного масла и керосина в соотношении 1 : 1. Делают это для того, чтобы предохранить их от коррозии.

Указанный способ железнения в «горячем» электролите хотя и перспективный, но еще мало применяемый. На практике предпочитают работать с «холодным» электролитом по любому из следующих рецептов (в *г/л*)[1]:

	А	Б
Железный купорос	180—200	200
Магний сернокислый . . .	40	—
Хлористый натрий	—	20—30
Сода двууглекислая	27	30

Железная ванна работает при напряжении 0,4 *в* и плотности тока 0,1—0,15 *а/дм²*.

За 72 часа работы ванна А дает толщину гальванопокрытия от 70 до 90 микронов, ванна Б—от 110 до 130 микронов.

Сведения по технологии железнения сообщает А. М. Ямпольский[2].

---

1 Ю. В. Баймаков, Электролитическое осаждение металлов, Научное химико-техническое издательство ВСНХ, Л., 1925, стр. 125—126.

2 А. М. Ямпольский, Гальванотехника, Машгиз, 1952.

ХРОМИРОВАНИЕ

Наиболее важные для полиграфии свойства хромовых покрытий—это хорошее сопротивление механическому износу и высокая химическая стойкость.

Хромирование в полиграфии применяют для повышения тиражеустойчивости типографской стереотипной формы и медной формы глубокой печати, а также для повышения износоустойчивости линотипных матриц.

Хотя хром осаждается почти на все металлы и сплавы, в том числе и на стереотипы из типографского сплава, последние хромируют на никелевом или железном подслое. Вызвано это тем, что тончайшие слои хрома, осажденные на поверхность формы, изготовленной из типографского сплава, не повышают заметно ее тиражеустойчивости; осаждение же толстых слоев, во-первых, искажает качество очка, и, во-вторых, оно невыгодно экономически из-за низких выходов хрома по току (13%).

При хромировании применяют следующие нерастворимые аноды: свинец, сплав, состоящий из 94—88% свинца и 6—12% сурьмы, или, как это имеет место в полиграфии, отработанные стереотипы. В качестве катода применяют хромируемый стереотип. Для нормальной работы ванны необходимо, чтобы площадь анодов к площади катодов была в соотношении от 1 : 1 до 2 : 1. Нормальные условия работы анодов имеют большое значение в процессе хромирования, поэтому аноды нужно периодически, не реже одного раза в 10—15 суток, очищать от осадка хромовокислого свинца стальными щетками и острым шабером.

Хромовые ванны, состоящие из хромового ангидрида и серной кислоты, в зависимости от концентрации этих компонентов делятся на три группы:

	Хромовый ангидрид, *г/л*	Серная кислота, *г/л*
Разбавленные	150	1,5
Средние	250	2,5
Концентрированные .	350	2,5—3,5

Механизм восстановления CrO_3 до металла изучал Н. Д. Бирюков[1] и др.

---

[1] См. «Вестник металлопромышленности», №№ 4, 5, 8, 9, 11.

В полиграфии применяют концентрированные ванны. Они дают возможность получать наибольшую при хромировании четкость очка (концентрированные ванны в промышленности применяются для покрытия сложных поверхностей декоративным хромом), работать с низким напряжением на зажимах и менее часто корректировать электролит во время работы.

Чтобы получить высокую износоустойчивость хромовых покрытий, надо работать в интервале блестящих осадков, который для концентрированных ванн (по Гаврилову) определяется при Дк = 25 *а/дм*² температурой 45—50° и для разведенных ванн (по Лаворко и Левитскому)—45—60°.

Четкость очка покрытия, как уже указывалось, зависит от концентрации хромового ангидрида и от соотношения содержания хромового ангидрида и серной кислоты.

Обычно работают с соотношением около 100, т. е. при соотношении весов:

$$\frac{\text{хромовый ангидрид}}{\text{серная кислота}} = 100.$$

Уменьшение этого соотношения сужает интервал блестящих осадков. Ванны с увеличенным содержанием серной кислоты применяют только при хромировании малопрофилированных изделий. При хромировании стереотипов, отличающихся сложным профилем поверхности, придерживаются соотношения 140. В промышленном хромировании из концентрированных ванн допускают соотношение до 200.

Н. Д. Бирюков и Г. И. Мелихов[1] подробно изучили влияние серной кислоты на окислительно-восстановительные процессы при хромировании.

Скорость отложения зависит от концентрации электролита, соотношения хромового ангидрида и серной кислоты, плотности тока и температуры. Увеличение концентрации электролита сильно снижает выход по току, а следовательно, и скорость отложения. Повышение соотношения хромового ангидрида и серной кислоты в пределах 100—200 соответственно понижает скорость хромирования.

---

[1] Н. Д. Бирюков, Г. И. Мелихов, Влияние серной кислоты на окислительно-восстановительные процессы при хромировании, «Журнал прикладной химии», т. 12, вып. 6, 1939, стр. 855—861.

Наибольшую скорость отложения дают максимально допустимая плотность тока и минимально допустимая температура. Влияние температуры на окислительно-восстановительные процессы при электролизе хромовой кислоты объясняется в работе Н. Д. Бирюкова и С. П. Макарьева[1].

Ориентацию кристаллов хрома при разных режимах изучал В. И. Архипов[2].

Влияние плотности тока и температуры на скорость отложения (микроны в час) дано в табл. 13.

Таблица 13

Зависимость толщины покрытия от плотности тока и продолжительности хромирования при 12-процентном выходе по току[3]

Плотность тока, *а/дм²*	Толщина слоя в микронах при продолжительности хромирования				Плотность тока, *а/дм²*	Толщина слоя в микронах при продолжительности хромирования			
	10 мин.	15 мин.	30 мин.	60 мин.		10 мин.	15 мин.	30 мин.	60 мин.
1	0,1	0,1	0,3	0,6	10	0,9	1,4	2,8	5,6
2	0,2	0,3	0,6	1,1	20	1,9	2,8	5,6	11,2
3	0,3	0,4	0,8	1,7	30	2,8	4,2	8,4	16,8
4	0,4	0,6	1,1	2,2	40	3,7	5,6	11,2	22,5
5	0,5	0,7	1,4	2,8	50	4,7	7	14	28,1
6	0,6	0,9	1,7	3,4	60	5,6	8,4	16,8	33,7
7	0,7	1	2	3,9	70	6,6	9,8	19,6	39,3
8	0,7	1,1	2,2	4,5	80	7,5	11,2	22,4	44,9
9	0,8	1,2	2,5	5	90	8,4	12,6	25,2	50,5

Примечание. С повышением плотности тока выход по току повышается.

При хромировании стереотипов обогрев гальванованны следует регулировать с точностью $\pm 1°$.

После хромирования стереотип промывают: сначала его окунают в бачок с водой для улавливания хромового ангидрида, уносимого стереотипом из ванны, и только после этого моют в проточной воде.

---

[1] Н. Д. Бирюков, С. П. Макарьев, Влияние температуры на осаждение хрома из растворов хромовой кислоты, «Журнал прикладной химии», т. 12, вып. 6, 1939, стр. 818—825.

[2] В. И. Архипов, «Журнал технической физики», т. 6, вып. 10, 1936, стр. 1777.

[3] В. И. Лайнер, Гальванотехника, Машгиз, 1950, стр. 118.

Повседневный контроль концентрации электролита ведут посредством измерения удельного веса.

На основании данных измерений удельного веса при любой температуре электролита можно определять содержание хромового ангидрида; для этого достаточно соединить прямой линией показания удельного веса и температуры, при которой он был измерен.

При хромировании на катоде наряду с выделением металлического хрома выделяется водород и частично восстанавливается хромовая кислота до низшей валентности. Двухвалентный хром, имеющийся в электролите, частично переходит в трехвалентный вследствие восстановления хромовой кислоты. Допустимая примесь трехвалентного хрома лежит в пределе 2—5 *г/л*. Повышенная концентрация трехвалентного хрома уменьшает рабочий интервал блестящих осадков и понижает электропроводность растворов.

Вредными примесями электролита являются следующие: медь, никель, цинк, алюминий, а также азотная кислота; железа в электролите не должно быть более 15—25 *г/л*.

Снятие отработанных или недоброкачественных хромовых покрытий вместе с никелевыми производится анодным растворением в 80-процентной серной кислоте при плотности тока 3—5 *а/дм*^{2}.

Хромовое покрытие с поверхности меди, никеля и стали снимается растворением в 15—20-процентной соляной кислоте при комнатной температуре.

Техника промышленного хромирования описана авторами руководств по гальванотехнике, указанных на стр. 28.

Опыт хромирования стереотипов подробно освещен П. В. Гавриловым[1] и М. М. Нуркасом[2].

Подготовка к хромированию. Покрытый никелем или ожелезненный стереотип отмывают от остатков электролита сперва погружением в бачок с водой, а затем в проточной воде. Обезжиривают кашицей мела или венской известью посредством волосяной щетки и промывают в проточной воде. Никелированный стереотип декапируют 10-процентным раствором азотной кислоты, ожелезнен-

[1] П. В. Гаврилов, Хромирование стереотипов, журнал «Полиграфическое производство», № 3, 1941, стр. 11—14.

[2] М. М. Нуркас, Изготовление стереотипных и гальванопластических печатных форм, Гизлегпром, 1947, стр. 129—131.

ный—10-процентным раствором соляной кислоты. После декапирования тщательно промывают в проточной воде.

Электролит для хромирования. Хромируют в ванне следующего состава:

Хромовый ангидрид (CrO_3)	350 *г*
Серная кислота химически чистая (уд. вес 1,84)	2,5 »
Вода дистиллированная	1000 *мл*

Приготовление электролита для хромирования. В ванну заливают необходимое по расчету количество дистиллированной воды, засыпают хромовый ангидрид и приливают серную кислоту, перемешивают до полного растворения хромового ангидрида и ставят на проработку под ток. Прорабатывают электролит не менее двух часов, используя в качестве катода лист жести или кровельного железа.

Хромирование. Режим работы гальванованны при хромировании следующий:

Плотность тока	25 *а/дм*²
Температура	45—55°
Продолжительность хромирования	15—23 мин.

Процесс хромирования должен проводиться при строгом соблюдении температурного режима, так как даже незначительные отклонения температуры оказывают влияние на качество осадка.

Аноды—из типографского сплава для ротационных стереотипов полукруглой формы, для плоских—плоской. Катод—хромируемый стереотип, покрытый никелем или железом. Шина и завески должны быть хорошо очищены и пригнаны. Число одновременно хромируемых стереотипов зависит от мощности источника тока, питающего ванну.

Отхромированный стереотип извлекают из ванны, промывают сначала погружением в бачок, а затем последовательно в проточной холодной и горячей воде. И, наконец, производят сушку стереотипа (при никелевом подслое сушат при нормальной температуре).

Хромируют стереотипы с предварительно нанесенным никелевым подслоем. Тиражность хромированного стереотипа определяется толщиной наращиваемого слоя хрома, которая зависит от продолжительности хромирования. Например, для 250-тысячного тиража продолжительность хромирования 20 мин., для тиража 500 тысяч—25 мин., для тиража до 1 млн.—30 мин.

ХРОМИРОВАНИЕ ЦИНКОВЫХ КЛИШЕ

Процессу хромирования предшествуют те же подготовительные операции, что и при никелировании (см. «Никелирование цинкографских клише»). Перед декапированием клише наколачивают на подставку из типографского сплава.

Хромирование клише производится в ванне следующего состава:

Хромовый ангидрид . . . . . 250—270 *г/л*
Серная кислота (уд. вес. 1, 84) . . 2,5 »

Режим хромирования

Напряжение . . . . . 12—13 *в*
Плотность тока Дк . . . . . 20—30 *а/дм²*
Температура гальванованны . . . 40—55°
Время хромирования . . . . . 20—25 мин.

ОМЕДНЕНИЕ

Омеднение в полиграфии применяется для изготовления гальванопластических стереотипов в процессе гальванического изготовления формных цилиндров для глубокой печати и при гальваническом изготовлении биметаллических лито-офсетных форм.

Электроосаждение меди практически производят из двух типов электролитов: кислых и щелочных—цианистых.

Кислые электролиты не пригодны для непосредственного образования гальваноотложения на железе, чугуне, стали. Поэтому изделия из железа и его сплавов должны быть предварительно покрыты слоем никеля или медью в цианистой ванне, после чего можно вести наращивание меди в кислой ванне.

Цианистые электролиты, состоящие в основном из комплексных цианистых соединений, позволяют получать высококачественные мелкокристаллические плотные гальваноотложения не только на никеле, но и на железе и его сплавах, а также на цинковых и алюминиевых сплавах.

Основным недостатком цианистых ванн является их крайняя ядовитость, что требует больших предосторожностей при работе и исключает возможность широкого применения щелочных цианистых ванн в промышленности. Поскольку медные цианистые ванны в полиграфии практического значения не имеют, составы цианистых

электролитов и режимы работы гальванованн в настоящей книге не приводятся. Практические указания о работе цианистых ванн имеются в специальной литературе[1].

В настоящее время известны составы гальванованн, не содержащие цианидов и пригодные для непосредственного омеднения черных и некоторых других металлов[2].

Так, например, Гамов предложил фосфорнокислый электролит следующего состава (*г/л*):

Уксуснокислая медь $Cu(CH_3CO_2)_2 \cdot H_2O$	20
Натрий пирофосфорнокислый $Na_4P_2O_7 \cdot 10H_2O$	150—200
Сульфит натрия $Na_2SO_3 \cdot 7H_2O$	20—50
Азотнокислый аммоний NH_4NO_3	5—10

Омеднение производят при плотности тока в 0,5—15 *а/дм*^{2} и температуре 35—40°. Добавление 10 *мл/л* этилового спирта улучшает результат.

А. М. Гершевич рекомендует фосфорнокислый электролит для омеднения следующего состава (*г/л*):

Медь сернокислая $CuSO_4 \cdot 5H_2O$	35
Пирофосфорнокислый натрий $Na_4P_2O_7 \cdot 10H_2O$	140
Натрий фосфорнокислый двузамещенный $Na_2HPO_4 \cdot 12H_2O$	95
Сегнетова соль $KNaC_4H_4O_6$	25

Плотность тока 0,5—1 *а/дм*^{2}, температура—25—35°. Первоначальная плотность тока (в течение 5—10 сек.) 5—6 *а/дм*^{2}. Через 5 мин. после начала электролиза рекомендуется перемешивание сжатым воздухом.

Для лучшего сцепления слоя меди с основным металлом следует сначала производить анодную обработку изделия в растворе пирофосфорнокислого натрия, взятого в количестве 90 *г/л*, при комнатной температуре и при плотности тока на аноде 5—6 *а/дм*^{2}, длительности обработки 0,5—1 мин.

Электролитом медных кислых ванн является раствор сернокислой меди с добавлением в него для улучшения электропроводности серной кислоты. При недостатке

---

[1] В. И. Лайнер и Н. Т. Кудрявцев, Основы гальваностегии, ч. 1, Металлургиздат, 1943, ч. 2, 1946; П. К. Лаворко, К. С. Гончаренко, Гальванотехника, Укргостехпромиздат, 1941; П. К. Лаворко, Г. С. Левитский, Гальванические покрытия деталей машин и приборов, Машгиз, 1949.

[2] П. К. Лаворко, Г. С. Левитский, Гальванические покрытия деталей машин и приборов, Машгиз, 1949, стр. 141—142.

серной кислоты могут образовываться грубые осадки. Но если в электролите имеется избыток серной кислоты и недостаток ионов меди, медное отложение становится пятнистым. Наличие в электролите серной кислоты позволяет применять повышенные плотности тока, что способствует получению мелкозернистого осадка. Например, при осаждении из раствора с 200 *г/л* сернокислой меди, которое ведется при 0,8 *а/дм*^{2}, получают крупнозернистый осадок, а при плотности тока 3 *а/дм*^{2} и выше—осадок мелкозернистый.

Чтобы улучшить качество осадка—придать ему бóльшую плотность,—в электролит добавляют этиловый спирт или фенол.

А. В. Шеманаев[1] изучал действие коллоидов на приставаемости осадков меди из меднокислых ванн и пришел к выводу, что камеди и декстрины не снижают приставаемости медных отложений, а белки (казеин, альбумин, глутин) понижают приставаемость гальваноотложения.

Различают медленно и быстро работающие медные ванны. В быстро работающих ваннах концентрация медного купороса достигает 300 *г/л*, а плотность тока до 15—30 *а/дм*^{2}, электролиз идет при температуре 40—45° и при интенсивном перемешивании продуванием воздуха.

В медленно работающих медных гальванованнах концентрация медного купороса не превышает 200 *г/л*, плотность тока около 2 *а/дм*^{2}, температура более низкая, чем у «скорых» гальванованн.

Снятие отработанных и недоброкачественных медных покрытий производится химическим путем в растворе следующего состава:

Хромовый ангидрид . . . . 250—150 *г/л*
Сернокислый аммоний . . . 100—120 »

или электрохимически — анодным растворением меди в электролите, содержащем:

Хромовый ангидрид	100—150 *г/л*
Серная кислота (уд. вес 1,84) .	1—2 »
Плотность тока	5—10 а/*дм*^{2}
Температура	18—25°

[1] А. В. Шеманаев, О приставании медных электролитических осадков, журнал «Полиграфическое производство», № 6, 1939, стр. 27—28.

Приготовление меднокислого электролита. Сернокислую медь растворяют в теплой воде, раствору дают отстояться, сливают чистый раствор в ванну и после этого осторожно, маленькой струей вливают серную кислоту, все время перемешивая раствор. Для изготовления электролита применяют медный купорос по ГОСТ 4204—48 с содержанием примесей мышьяка не более 0,015%.

Вредные примеси в электролите—мышьяк и сурьма—придают отложению хрупкость. Примеси железа, никеля, цинка не опасны из-за более низкого их электрического потенциала по сравнению с медью.

Наличие в электролите взвешенных частиц шлака, пыли и загрязнений приводит к образованию грубошероховатых осадков.

Рекомендуется применять аноды из чистой электролитической меди марки М1 и М2 с допустимыми примесями (в проц.): мышьяк—0,02, висмут—0,02, сурьма—0,005.

Выход металла по току близок к 100%.

Зависимость толщины медного покрытия, полученного из кислых ванн, от плотности тока и продолжительности меднения при 100-процентном выходе по току показана в табл. 14.

Таблица 14

Зависимость толщины медного покрытия, полученного из кислых ванн, от плотности тока и продолжительности меднения при 100-процентном выходе по току[1]

Плотность тока, $а/дм^2$	Толщина слоя в микронах при продолжительности меднения				Плотность тока, $а/дм^2$	Толщина слоя в микронах при продолжительности меднения			
	15 мин.	30 мин.	45 мин.	60 мин.		15 мин.	30 мин.	45 мин.	60 мин.
0,5	1	3	5	6	2	7	13	20	26
0,75	2	5	7	10	3	10	20	29	39
1	3	6	10	30	4	13	26	39	52
1,25	4	8	12	16	5	16	33	49	66
1,5	5	10	14	19	10	33	66	99	132
1,75	6	11	17	23	20	66	132	198	264

[1] В. И. Лайнер, Гальванотехника, Машгиз, 1950, стр. 91.

Получение медных гальваноотложений для гальваностереотипов. Для наращивания гальваноотложений на свинцовую[1], восковую[2], целлулоидную[3] и т. п. матрицу применяют медные ванны: «медленную»—для предварительного покрытия и «скорую»—для наращивания гальваноотложения требуемой толщины. Матрицу погружают сперва в «медленную», и после того как поверхность матрицы полностью покроется медным слоем, ее быстро переносят в «скорую» ванну.

Состав и режим работы меднокислых ванн

Состав	«Медленная»	«Скорая»
Медный купорос, *г/л*	200	250
Серная кислота (уд. вес 1,84), *г/л*	30	50—70
Этиловый спирт, *мл/л*	0—1	—
Режим работы		
Плотность тока, *а/дм²*	1,5—2	5—8
Напряжение, *в*	3—4	5—6
Электродное расстояние, *см*	10—12	10—12
Температура, °С	16—18	18—20
Время, часы [4]	около 1	3—5

Электролит «скорой» ванны следует перемешивать сжатым воздухом при помощи компрессора.

Гальваническое наращивание медного слоя на формные цилиндры глубокой печати. Перед наращиванием меди в кислой ванне поверхность стального цилиндра никелируют. Наращивают медь на слой никеля в два приема: сначала наращивают основной, более толстый слой меди, а затем уже на него—тонкий слой, называемый тиражной рубашкой. Перед наращиванием тиражной рубашки поверхность основного слоя меди серебрят; это делают для

[1] Изготовление гальваностереотипов со свинцовых матриц. Производственно-техническая инструкция, ВНИИППиТ, 1948.

[2] Изготовление гальваностереотипов с восковых матриц. Производственно-техническая инструкция, ВНИИППиТ, 1948.

[3] Изготовление гальваностереотипов с целлулоидных матриц. Производственно-техническая инструкция, ВНИИППиТ, 1949.

[4] В «медленной» ванне до полного и равномерного высаживания медного отложения на всей поверхности матрицы, в особенности в углубленных местах. В «скорой» ванне время работы может быть сокращено до 2—2,5 часа за счет повышения плотности тока и температуры.

того, чтобы можно было легко снять медную рубашку после отпечатания тиража и нарастить новую[1].

Состав электролитов и режим работы следующие[2].

Никелирование стального корпуса цилиндра и наращивание основного слоя меди.

1. Проточка и шлифовка стального корпуса цилиндра.
2. Обезжиривание 5-процентным раствором едкого натрия или едкого калия.
3. Декапировка 5-процентным раствором серной кислоты.
4. Затравка поверхности цилиндра 10—25-процентным раствором соляной кислоты.
5. Никелирование электролитом следующего состава (*г/л*):

Сернокислый никель . . .	140
Хлористый натрий	20
Борная кислота	15

Режим работы гальванованны

Плотность тока	0,5—1 *а/дм²*
Температура	16—18°
Электродное расстояние . .	10—15 *см*
pH электролита	5—5,2
Время	30—40 мин.
Толщина слоя никеля . . .	30 микронов

6. Промывка горячей водой.
7. Меднение в ванне следующего состава (*г/л*):

Медный купорос	170—185
Серная кислота	70—85

Режим работы гальванованны

Плотность тока	8—12 *а/дм²*
Расстояние между электродами . . .	10—15 *см*
Температура электролита	16—25°
Время	3 суток
Толщина гальваноотложения	3—5 *мм*
Вращение цилиндра в гальванованне .	100 об/мин

[1] Г. К. Григорьев, Н. И. Синяков, Производство форм глубокой печати, Гизлегпром, 1950, стр. 137.

[2] Гальваническое наращивание медного слоя на формные цилиндры глубокой печати, Производственно-техническая инструкция, ВНИИПИиТ, 1948.

Наращивают такой толстый медный слой в два приема с промежуточной проточкой цилиндра.

8. Промывка горячей водой.

9. Проточка на токарном станке, шлифовка и полировка древесным углем на шлифовальном станке или вручную.

Наращивание слоя меди тиражной рубашки.

10. Промывка отработанной формы бензолом. Медную рубашку снимают. Возможные изъяны медного основного слоя устраняют.

11. Обезжиривание поверхности основного медного слоя 5-процентным раствором едкого натрия или едкого калия в смеси с мелом или магнезией и тщательная промывка водой.

12. Декапирование 5-процентным раствором серной кислоты и промывка водой.

13. Серебрение протиранием ватой или щеткой, смоченной раствором следующего состава:

Азотнокислое серебро	20 *г*
Хлористый натрий	10 »
Серноватистокислый натрий . . .	40—50 »
Вода дистиллированная	1000 *мл*

14. Наращивание в меднокислой ванне слоя меди толщиной 80—150 микронов в течение 3—5 часов. Состав и режим работы гальванованны указан в п. 7.

15. Промывка цилиндра водой.

Меднение алюминия в процессе изготовления биметаллических офсетно-литографских форм. Для изготовления биметаллических печатных форм (см. главу шестую) применяют медные и латунные листы толщиной 0,5—0,6 *мм*. Но так как при изготовлении формы используется только тонкий верхний слой меди с нанесенным на нем изображением, то возникла мысль применить гальванический слой меди. Использование в качестве подложки стальных пластин оказалось неприемлемым, так как электролиз в этом случае производится с применением цианистых ванн (см. стр. 51). Поэтому наиболее целесообразно наносить медь на алюминиевые листы[1].

Нижеприводимый технологический процесс меднения алюминиевых пластин в кислых ваннах разработан во

[1] А. Л. Розенблатт и К. Е. Гинзбург, Основа для биметаллических форм, журнал «Полиграфическое производство», № 8, 1949, стр. 8—12.

Всесоюзном научно-исследовательском институте полиграфической промышленности и техники (ВНИИППиТ) А. Л. Розенблатт и К. Е. Гинзбург.

1. Обезжиривание алюминиевых пластин в железной сварной ванне 10-процентным раствором едкого натрия или едкого калия в течение 10 мин.

2. Отбеливание. Ополоснуть пластину горячей водой и облить 50-процентным раствором азотной кислоты или 20-процентным раствором серной кислоты. Протереть мягкой щеткой. Тщательно промыть водой.

3. Оксидация (сразу после отбеливания) в железной сварной ванне. Электролитом является раствор кислоты следующего состава:

Серная кислота (уд. вес 1,84) . .	109 *г*
Вода	1000 *мл*

Режим оксидации

Плотность тока	1 *а/дм*^{2}
Продолжительность	10—15 мин.
Напряжение	12—15 *в*
Температура	18—28°
Катод свинцовый	

После оксидации тщательно промыть горячей водой.

4. Травление в железной сварной ванне в растворе углекислого натрия 30 *г/л* при температуре 50—52° в течение 2,5—3 мин. После травления тщательно промыть водой.

5. Омеднение в меднокислой ванне следующего состава:

Сернокислая медь	188 *г/л*
Серная кислота (уд. вес 1,84)	49 »

Режим работы гальванованны

Плотность тока	1 *а/дм*^{2}
Температура электролита . .	16—18°
Продолжительность [1]	1,5 часа
Анод медный	

Электролит следует контролировать и исправлять ежемесячно, через 2—3 месяца фильтровать. Медный анод надо ежедневно промывать водой и щеткой.

[1] При повторном использовании омедненной пластины время меднения 15 мин.

Если при работе гальванованны появляются пузырьки, то это означает перегрев.

Омедненную пластину нужно тщательно промыть в проточной воде и высушить.

ЦИНКОВАНИЕ

Электролитическое цинкование может применяться для наращивания пробельных элементов при изготовлении офсетных форм по технологии ранних вариантов глубокого офсета.

На пробельные участки печатной формы цинк осаждается из кислых электролитов непосредственно на цинковую поверхность (способы В. К. Гиндлина[1], Т. И. Митницкой[2]).

Схема технологического процесса изготовления офсетных форм с углубленными печатающими элементами посредством наращивания слоя цинка на пробелы следующая.

Подготовку цинковой пластины, копировку и проявление копии производят обычным порядком (см. главу шестую «Лито-офсетные печатные формы»).

Перед наращиванием цинка тщательно удаляют с пробельных участков остатки светочувствительного коллоида действием раствора уксусной кислоты. Производят перекатку формы и декапировку. Декапировку при изготовлении форм с промежуточным медным слоем производят 1,5-процентной азотной кислотой. При непосредственном цинковании—3-процентным раствором соляной кислоты в глицерине (В. К. Гиндлин) или в растворе квасцов—40—50 *г/л*, азотной кислоты 5 *г/л* (Т. И. Митницкая).

Наращивают цинк на пробельные участки согласно одному из нижеприводимых режимов. Толщина слоя электролитического цинка устанавливается в зависимости от характера графических элементов формы и от нужной ее тиражности.

Подготовляют форму к печати после наращивания цинка обычным порядком.

---

[1] В. К. Гиндлин, О глубоком офсете по способу электролитического наращивания, журнал «Полиграфическое производство», № 12, 1933, стр. 11—16.

[2] Т. И. Митницкая, Электролитический способ изготовления форм глубокого офсета, журнал «Полиграфическое производство», № 12, 1938, стр. 23—24.

Состав гальванованны и режим работы при цинковании следующие (*г/л*):

По способу В. К. Гиндлина

Состав электролита

Сернокислый цинк $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$	300
Хлористый аммоний NH_4Cl	30
Уксуснокислый натрий CH_3COONa	15
Глюкоза техническая или сахар	120

Режим работы

Плотность тока	1—6 *а/дм²*
Электродное расстояние	2 *см*
Температура	18—20°
pH электролита	4,8—3,5
Время наращивания	6 мин.
Толщина наращиваемого слоя	10—12 микронов

По способу Т. И. Митницкой

Состав электролита

Сернокислый цинк	200 *г/л*
Сернокислый аммоний	50 »
Уксуснокислый натрий	15 »

Режим работы

Плотность тока	1,5 *а/дм²*
Напряжение на клеммах	8—9 *в*
Электродное расстояние	25 *см*
pH электролита	5,6—5,8
Время наращивания	4 мин.
Толщина наращиваемого слоя	7—8 микронов

Промышленные способы цинкования освещает А. Я. Ямпольский[1].

ГАЛЬВАНОПЛАСТИЧЕСКИЕ СТЕРЕОТИПЫ (ГАЛЬВАНОСТЕРЕОТИПЫ)

Преимущество гальваностереотипов перед стереотипами, отлитыми обычным способом, заключается в более высоком качестве воспроизведения оригинала (исключаются искажения, вносимые картонной матрицей) и в значительно большей тиражности формы.

[1] А. Я. Ямпольский, Гальванотехника, Машгиз, 1952, стр. 44.

В. В. Попов[1] приводит следующие данные тиражности гальваностереотипов (тыс. оттисков):

Текстовой для плоских машин	150
Автотипный для плоских машин . . .	100
Текстовой ротационный	300
Автотипный ротационный	200

При изготовлении гальваностереотипов применяют свинцовые, восковые, целлулоидные и некоторые другие матрицы (изготовление матриц см. ниже). Целлулоидные матрицы применяют преимущественно для воспроизведения текстовых и смешанных (набор, клише) форм, свинцовые—для цветных работ, а восковые—для ксилографских[2].

Процесс получения гальваностереотипов состоит из следующих операций: 1) подготовка оригинальной формы, 2) подготовка свинцовой, восковой или целлулоидной пластины, 3) матрицирование, 4) получение гальванооотложений, 5) подлуживание и подливка гальваноотложения, 6) отделка гальваностереотипа.

Изготовление гальваностереотипных печатных форм подробно описано в работе Ф. Н. Кудинова[3], а также в ряде других руководств[4].

Изысканию рациональной технологии изготовления ротационного стереотипа на основе плоского медного отложения посвящена работа С. И. Платача и З. С. Жарковой (Научно-исследовательский институт полиграфического машиностроения)[5].

Свинцовые матрицы. Для изготовления свинцовых матриц употребляют свинец марки СО по ГОСТ 3778—47 в виде листов толщиной $1{,}5 \pm 2$ *мм*. Поверхность свин-

---

[1] В. В. Попов, Общий курс полиграфии, 1952, стр. 242.

[2] К. Е. Гинзбург, Применение целлулоидных матриц в гальваностереотипии, журнал «Полиграфическое производство», № 7—8, 1946, стр. 24.

[3] Ф. Н. Кудинов, Изготовление гальваностереотипных печатных форм, журнал «Полиграфическое производство», № 11, 1939, стр. 20—24; Ф. Н. Кудинов, Гальваностереотипия как средство повышения качества высокой печати, журнал «Полиграфическое производство», № 7, 1948, стр. 13—16.

[4] М. В. Белов, Гальванотехника, Гизлегпром, 1932; Н. Т. Кудрявцев, Гальванотехника, Гизлегпром, 1940.

[5] Д. Г. Савельев, Технология изготовления ротационных гальваностереотипов, журнал «Полиграфическое производство», № 9, 1949, стр. 7—11.

цовых листов должна быть чистая, без пузырей, наслоений и раковин.

Подготовка свинцового листа перед тиснением состоит в следующем.

Поверхность свинцового листа чистят стальной щеткой, а затем пространивают на скоблильном станке, чтобы получить гладкую поверхность и одинаковую толщину в 1 *мм*. Свинцовый лист разрезают с помощью рубилки по размеру матрицируемой формы. Гладкую поверхность свинцового листа обливают 2-процентным раствором натурального каучука или пчелиного воска в бензине. После высыхания раствора поверхность свинцового листа графитируют с помощью мягкой волосяной щетки и приступают к тиснению матрицы. Пригодность полученной матрицы для выполнения последующих операций технологического процесса определяют при помощи лупы по глубине тиснения. Полученную тиснением свинцовую матрицу, смонтированную на подвески, тщательно графитируют посредством мягкой щетки из козьего волоса. Остатки графита удаляют обдувкой воздухом посредством мехов.

Восковые матрицы. Для изготовления восковых матриц употребляют восковую массу в виде ровных пластин толщиной 20—25 *мм* или слоя толщиной 8—10 *мм*, нанесенного на металлическую пластину-основу.

Восковые пластины без металлической основы применяют для матрицирования с металлических клише и с гравюр на дереве; для матрицирования с набора применяют восковые пластины на металлической основе. Восковую массу готовят из пчелиного воска или озокерита по следующему рецепту (в проц.):

А		Б	
Воск пчелиный . . .	83	Озокерит	85
Парафин	10	Воск пчелиный . . .	5
Скипидар	4	Живица	3
Графит	3	Скипидар	4
		Графит	3

Живица (галипот, «бургундская смола»)—смола, образующаяся на стволах хвойных деревьев в местах с поврежденной корой, отличается от канифоли несколько бо́льшим содержанием эфирных масел.

Из литературы известны и другие составы, пригодность которых для изготовления восковых матриц должна быть еще проверена. Например, А. М. Гринберг[1] указывает следующие рецепты (табл. 15).

Таблица 15

Восковые составы (в проц.)

Составные части	I	II	III	IV	
				зимняя	летняя
Воск пчелиный . . .	85	45—51	85	39,6	24,9
Церезин	—	—	—	29,7	44,8
Парафин	—	—	—	9,9	5
Стеарин	—	17—23	—	—	—
Асфальт	—	15—17	—	—	—
Жир	—	11—13	—	—	—
Скипидар	13	—	10	5,9	3,4
Графит	2	2	5	14,9	17,9

Ф. Н. Кудинов[2] дает следующие наиболее употребительные рецепты восковых масс, применявшихся в типографии «Правда» (в проц.):

	А	Б
Воск пчелиный желтый	80	40
Парафин	10	10
Озокерит	—	30
Терпентинное масло (скипидар) .	2	5
Графит	8	15

М. В. Белов[3] предлагает в состав восковой массы вводить гуттаперчу. Такая восковая масса почти не дает усадки. Рецепт ее следующий (в *г*):

Воск пчелиный белый . . .	300
Воск пчелиный желтый . .	600
Гуттаперча	75
Графит	75

[1] А. М. Гринберг, Гальваническое изготовление точных полых деталей, Судпромгиз, 1949, стр. 109.

[2] Ф. Н. Кудинов, Изготовление гальваностереотипных печатных форм, журнал «Полиграфическое производство», № 11, 1939, стр. 21.

[3] М. В. Белов, Гальванотехника, Гизлегпром, 1932.

В расплавленные воски и воскообразные вещества постепенно засыпают графит и тщательно его перемешивают. В полученную однородную массу приливают скипидар, всю массу тщательно размешивают и процеживают через сито № 60 (3600 *отв/см*^{2}).

Изготовляют восковые пластины следующим образом. На горизонтально установленной чугунной плите, смазанной тонким слоем машинного масла, составляют раму из ростовых марзанов и наполняют ее до краев расплавленной восковой массой. Образовавшиеся пузыри удаляют деревянной линейкой (проводят ею по поверхности) или легким подогреванием паяльной лампой или газовой горелкой. После охлаждения затвердевшую массу разрезают по формату пластины. Поверхность пластины выравнивают на строгальном станке[1].

Техника изготовления восковых пластин на металлической основе следующая. Металлическую пластину-основу толщиной 2—3 *мм* отливают из типографского сплава, применяемого для подливки гальвано (состав сплава указан в табл. 2). Пластины должны быть чистыми и ровными, без заусенцев.

Металлические пластины раскладывают на талере в раме на расстоянии 5 *мм* друг от друга. Талер и пластины слегка подогревают. Раму заполняют расплавленной восковой массой с таким расчетом, чтобы толщина воскового слоя на пластинах была равна 8—10 *мм*. В том случае, если на восковой поверхности образуются пузырьки воздуха, их удаляют легким подогреванием огнем газовой горелки или паяльной лампы. В случае надобности поверхность воскового слоя выравнивают на строгальном станке. Пластины с затвердевшим восковым слоем разделяют друг от друга, разрезая по оставленным 5-миллиметровым промежуткам между пластинами.

Обрабатывают восковые пластины до матрицирования и после него следующим образом. Перед матрицированием поверхность пластины слегка размягчают подогретым воздухом и графитируют посредством мягких волосяных щеток. Затем приступают к тиснению матрицы, накладывая восковую пластину графитированной стороной на оригинальную форму. Если у восковой пластины нет

---

[1] Изготовление гальваностереотипов с восковых матриц. Производственно-техническая инструкция, ВНИИПИТ, 1948.

металлической основы, ее обязательно накрывают цинковым листом, смоченным мыльной водой.

Восковую матрицу вторично графитируют. Остатки графита удаляют, обдувая их воздухом (можно мехами). Чтобы улучшить смачивание поверхности матрицы электролитом, ее обливают перед спусканием в гальванованну 50-процентным этиловым спиртом.

Алюминиевые матрицы. Новые возможности, по нашему мнению, дает такой способ изготовления гальваностереотипов, при котором медное отложение наращивают непосредственно на тонкую металлическую матрицу, например из алюминиевой фольги, не прибегая к ее графитированию. Затем, не затрагивая гальваноотложения, алюминиевую фольгу удаляют, растворяя ее в едкой щелочи или соляной кислоте.

Теория и практика способа гальванопластического изготовления медных деталей посредством наращивания слоя меди на алюминиевые формы с последующим удалением формы ее растворением освещены в книге А. М. Гринберга[1].

Целлулоидные матрицы. Техника изготовления целлулоидных матриц подробно изложена в производственно-технической инструкции ВНИИППиТ[2]. Для изготовления целлулоидных матриц употребляют целлулоид в виде листов толщиной 0,8 *мм*. Целлулоид при нормальной температуре должен быть твердым и эластичным, а при температуре 100—110°—пластичным. Поверхность листов должна быть гладкой, без наслоений, царапин и раковин. Целлулоидные листы пригодны для изготовления матриц в течение 6 месяцев со дня их изготовления. Целлулоидные листы следует хранить в герметически упакованном виде.

Подготовка целлулоидных листов перед тиснением состоит в следующем. Лист целлулоида разрезают по размеру матрицируемой формы. Поверхность листа обливают 2-процентным раствором натурального каучука в бензине. На высушенный лист целлулоида мягкой щеткой наносят графит. Остаток графита смахивают и протирают целлулоид щеткой до блеска. Тиснение матрицы

---

[1] А. М. Гринберг, Гальванопластическое изготовление точных полых деталей, Судпромгиз, 1949.

[2] Изготовление гальваностереотипов с целлулоидных матриц. Производственно-техническая инструкция, ВНИИППиТ, 1949.

производят при температуре 110—120°. Целлулоидную матрицу, смонтированную на подвески, графитируют при помощи мягкой щетки из козьего волоса. Остатки графита удаляют обдувкой мехами.

Полихлорвиниловые матрицы. Л. Н. Скандов и И. С. Седова[1] указывают, что полихлорвиниловый пластикат в виде листов соответствующей толщины оказался вполне пригодным материалом для изготовления матриц. Матрицирование производят на обычном позолотном прессе, специально приспособленном для этой цели. Чтобы привести пластикат в пластическое состояние, необходимое для матрицирования, температура его должна равняться 120—130°. Поэтому плита позолотного пресса должна быть нагрета до 150—160°, так как между набором и плитой температурный перепад обычно колеблется в пределе 20—30°. Плита позолотного пресса должна быть оборудована не электрическим, а более равномерным масляным обогревом.

Гальваническое наращивание на матрицу слоя меди. Восковую матрицу перед наращиванием обливают для лучшего смачивания 50-процентным этиловым спиртом и погружают в ванну без тока, проверяя полноту смачивания. Смоченную водой целлулоидную матрицу посыпают мелкими железными опилками и поливают слабым раствором медного электролита. Смешивают опилки с электролитом при помощи мягкой щетки и одновременно поливают разбавленным раствором медного купороса из ванны. Операцию повторяют до тех пор, пока вся поверхность не покроется тонким слоем меди. Остатки опилок смывают водой, матрицу переносят в гальванованну.

Медное отложение наращивают сначала в «медленной» ванне, а затем в «быстрой» ванне, как это указано в разделе «Омеднение».

С. И. Платач[2] отмечает, что применение медных гальваностереотипов ограничено, так как этот способ имеет ограниченную тиражность формы, выражающуюся в 200—300 тыс. оттисках. В связи с этим С. И. Платач разработал способ изготовления железных гальваностереотипов

---

[1] Л. Н. Скандов и И. С. Седова, Установка для изготовления пластмассных матриц, журнал «Полиграфическое производство», № 11, 1951, стр. 14—16.

[2] С. И. Платач, Железные гальваностереотипы, журнал «Полиграфическое производство», № 4, 1940, стр. 32—34.

с наращением вначале на свинцовую матрицу никелевого слоя (очка), что необходимо в основном для повышения коррозионной устойчивости. Применяемая при этом способе горячая железная ванна дает возможность получить гальваноотложение в зависимости от требуемой толщины за 3—6 часов.

На подготовленную свинцовую матрицу сначала наращивают никелевый слой толщиной в 3—30 микронов, затем переносят ее в железную ванну. Сцепление железа с никелем получается очень прочным: железное отложение снимается с графитированной матрицы легко вместе с никелевой пленкой, защищающей в дальнейшем отложение от ржавления.

Никелирование матрицы производят в течение одного часа. Состав гальванованны и режим работы указаны в разделе «Никелирование».

Толщина железных гальваноотложений находится в зависимости от площади стереотипа и может быть значительно меньше медных (табл. 16).

Таблица 16

Железные гальваноотложения

Площадь стереотипа, *см*²	Толщина отложения, *мм*	Примерное время наращивания, Дк = 8 *а/дм*²
100	0,15—0,2	1 ч. 30 м.—2 ч. 5 м.
250	0,2 —0,25	2 ч. 5 м.—2 ч. 40 м.
500	0,25—0,3	2 ч. 40 м.—3 ч. 10 м.
1000	0,35—0.4	3 ч. 40 м.—4 ч. 15 м.
3000	0,45—0,5	4 ч. 45 м.—5 ч. 20 м.

Состав электролита (*г/л*):

Железо сернокислое	380—390
Хлористый натрий	190—170

Режим работы указан в разделе «Железнение».

Для способа изготовления железных гальваностереотипов, разработанного С. И. Платачом, могут применяться только металлические матрицы (например, свинцовые).

А. Л. Козловский[1] указывает, что тонкие металличе-

[1] А. Л. Козловский, Производство и переработка синтетических смол, Росгизместпром, 1949, стр. 163.

ские слои могут наноситься на пластмассы не только гальваническим путем, но и несколькими другими способами: 1) химическим восстановлением из растворов солей металлов, например азотнокислого серебра при помощи формальдегида или других восстановителей, 2) распылением расплавленного металла (шоопированием), 3) катодным распылением, 4) вакуумной конденсацией, 5) при помощи фольги.

Основные принципы процесса металлизации распылением расплавленного металла и возможности его применения в полиграфии изложены в статье М. Г. Брейдо[1]. Более подробные сведения по этому вопросу имеются в работах Н. В. Катца[2], М. П. Элинзона и Д. Л. Рипса[3].

Подливка гальваноотложения. Подготовка гальваноотложения к подливке состоит в образовании по краям бортиков (путем наколачивания планок или загибания краев); это позволяет наливать сплав. Тыльную сторону медного отложения смазывают раствором хлористого цинка, а затем покрывают листом оловянной фольги (60% олова и 40% свинца) толщиной 0,35 *мм*. Подлуживают на плите, обогреваемой газовой горелкой.

Перед заливкой гальваноотложения пробельные места обмазывают с лицевой стороны смесью мела и воды. Для заливки гальваноотложения применяют сплав, состоящий из 95% свинца, 3% сурьмы и 2% олова. Сплав расплавляют и доводят его температуру до 300°. Заливают сплавом, охлажденным до 245° (доведенным до кашицеобразного состояния). Заливку производят на специальном прессе, на котором налитый на гальваноотложение сплав прессуется при его кашицеобразном состоянии.

Механическая обработка гальваностереотипов состоит в углублении мест больших пробелов, простругивании на строгальном станке оборотной стороны до нужного роста, окантовывании краев стереотипа на торцевом станке. Качество гальваностереотипа определяют лабораторными методами и по качеству оттиска.

---

[1] М. Г. Брейдо, О некоторых вопросах развития техники изготовления печатных форм, журнал «Полиграфическое производство», № 10, 1947, стр. 9—11.

[2] Н. В. Катц, Применение электрометаллизации в текстильной промышленности, Гизлегпром, 1945.

[3] М. П. Элинзон и Д. Л. Рипс, Металлизация архитектурных деталей, изд-во Академии архитектуры СССР, 1933.

ОКСИДИРОВАНИЕ АЛЮМИНИЕВЫХ ПЛАСТИН ДЛЯ ФОРМ ПЛОСКОЙ ПЕЧАТИ

В результате электролитического оксидирования на поверхности алюминиевых пластин образуется прочная оксидная пленка, отличающаяся высокой адсорбционной способностью. Таким образом, применение оксидированного алюминия позволяет получить офсетные печатные формы повышенной тиражеустойчивости.

Последовательность операций технологического процесса оксидирования и состав рабочих растворов следующие[1]:

1. Обезжиривание пластины в 10-процентном едком натре в течение 10 мин.
2. Промывка горячей водой (температура 50—70°).
3. Отбеливание 50-процентной азотной кислотой (1 *л* кислоты уд. веса 1,36 на 0,5 *л* воды) или 20-процентной серной кислотой (0,2 *л* кислоты уд. веса 1,84 на 1 *л* воды) с помощью волосяной щетки.
4. Промывка в проточной воде волосяной щеткой.
5. Анодная оксидация выполняется в ванне с раствором серной кислоты (серной кислоты уд. веса 1,83—110 *г*, воды 1000 *мл*) при следующем режиме:

Температура ванны .	18—28°
Плотность тока	0,5—1 *а/дм*^{2}
Напряжение	12—15 *в*
Катод—свинцовая пластина	
Расстояние между катодом и оксидированной пластиной	15—20 *см*
Продолжительность оксидации . . .	15 мин.

6. Пластину промывают в проточной воде и высушивают. Затем покрывают слоем 25—26-процентного раствора декстрина.

Качество оксидной пленки контролируют реактивом следующего состава:

Соляная кислота (уд. вес 1,19) . .	25 *мл*
Двухромовокислый калий	3 *г*
Вода дистиллированная	75 *мл*

[1] Оксидирование алюминиевых пластин для форм плоской печати. Производственно-техническая инструкция, ВНИИПиТ, 1948; А. Л. Розенблатт, К. Е. Гинзбург, Основа для биметаллических форм, журнал «Полиграфическое производство», № 8, 1949, стр. 9.

Капли реактива наносят в нескольких местах по краям пластины. Время до момента изменения желтой окраски капли в зеленую характеризует условно прочность оксидной пленки.

ФОСФАТИРОВАНИЕ МЕТАЛЛОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОФСЕТНЫХ ФОРМ

В. С. Лапатухин, исходя из того, что в офсете устойчивые слои гидрофильного коллоида осаждаются не на поверхности металла, а на нерастворимых, главным образом фосфорнокислых, соединениях этого металла, образующихся в процессе травления, развил мысль о применении в офсетно-литографском производстве новых форм с фосфатированной поверхностью[1]. Эта проблема успешно разработана В. С. Лапатухиным совместно с Д. С. Менделевичем и Е. Ф. Гундориной во Всесоюзном научно-исследовательском институте полиграфической промышленности и техники. В результате исследований они разработали два варианта (химического и электрохимического) фосфатирования стали, цинка, алюминия и некоторых других металлов. Эти способы в отличие от известных способов осуществляются при нормальной температуре, а не при повышенной. Способ позволяет получить фосфатные покрытия с мелкокристаллической губчатой структурой, с хорошо развитой поверхностью, отличающейся хорошей разрешающей способностью. Толщина фосфатных покрытий, зависящая от принятых режимов, может быть получена от 10 до 100 микронов. По цвету эти пластины почти ничем не отличаются от цвета зерненого цинка, что удобно в работе.

Основным компонентом фосфатирующего раствора является комплексная соль дигидрофосфатов железа и марганца $nFe(H_2PO_4)_2 \cdot mMn(H_2PO_4)_2$, выпускаемая под наименованием препарата «мажеф». В результате обработки этим препаратом на поверхности черных и некоторых цветных металлов образуется тонкая пленка из двух- и трехзамещенных фосфатов железа и марганца.

---

[1] В. С. Лапатухин, Принципы создания лито-офсетных пластин на фосфатированных металлах, журнал «Полиграфическое производство», № 2, 1949, стр. 14—17.

Техника фосфатирования стальных пластин с целью получения печатных офсетных форм следующая[1].

Для фосфатирования и последующего изготовления печатной формы употребляют листовую холоднокатанную углеродистую сталь марок от У-3 до У-8, конструктивный лист марки 0,8, декапир. Толщина пластины из стали марок с повышенным содержанием углерода не должна превышать 0,25 *мм*, для пластин из стали остальных марок—0,5 *мм*. Пластины должны быть без глубокой коррозии и неустранимых механических повреждений.

С поверхности пластины сначала удаляют смазку, масло или защитное лаковое покрытие растворителями, например скипидаром, бензолом, а затем погружением на 5—10 мин. в раствор следующего состава (*г/л*):

Едкий натрий	100
Кальцинированная сода . . .	40
Тринатрийфосфат	20

Целесообразно нагревать раствор до температуры 70—80°.

Пластину промывают водой и декапируют (удаляют оксидные пленки, следы коррозии или фосфатных покрытий у пластин, уже бывших в употреблении) погружением в один из следующих кислотных растворов:

I Серная кислота 15—20-процентная . .	1 *л*
Натрий хлористый	80—100 *г*

Продолжительность травления в I растворе 1—2 мин. при температуре 55—60°.

II Соляная кислота 3-процентная . .	1 *л*
Хлорное железо	100 *г*

Продолжительность травления во II растворе 3—5 мин. при температуре 20—25°.

Пластины вынимают из кислотного раствора, промывают водой с помощью щетки. Остатки кислоты нейтрализуют сначала протиранием 1—2-процентным раствором кальцинированной соды, а затем погружением в раствор кальцинированной соды (15—20 *г/л*), в котором и оставляют вплоть до фосфатирования.

---

[1] В. С. Лапатухин, Лито-офсетные формы нового типа на пластинах с фосфатированной поверхностью, сборник «Новости полиграфической техники», вып. 4, ВНИТО полиграфии и издательств, 1949, стр. 18—20.

Рекомендуется перед фосфатированием оттирать поверхность пластины наждачным порошком, что способствует получению мелкозернистого фосфатного покрытия и повышению коррозионной устойчивости.

Фосфатирование стали, цинка и алюминия для получения офсетных форм производят химическим или электрохимическим путем при температуре 19—25° в растворе следующего состава:

Препарат «мажеф»	60—70 *г/л*
Нитрат цинка	50—60 »
Окись цинка	6—10 »
Натрий фтористый	5—7 »
pH раствора	3—3,2

В зависимости от химической природы фосфатируемого металла и требований к качеству фосфатного покрытия делают некоторую корректировку раствора, главным образом за счет нитрата цинка и фтористого натрия, и меняют время фосфатирования. Так, например, химическое фосфатирование цинка выполняется за 15 мин., а стали—за 30—40 мин.

Электрохимическое фосфатирование выполняется при помощи переменного тока 15—20 *в*, например для цинка при следующем режиме: плотность тока 1,5 *а/дм²*, время 8—10 мин., второй электрод—цинк, расстояние между электродами 10—20 *см*.

Изготовление формы способом негативного копирования, перевода и переброской ничем не отличается от общепринятых способов.

ЭЛЕКТРОДНОЕ ТРАВЛЕНИЕ ЦИНКОВЫХ СЕТЧАТЫХ КЛИШЕ

Сущность электродного травления заключается в анодном электролитическом растворении металла и механическом отрывании окислов выделяющимся кислородом. На катоде при этом происходит бурное выделение водорода. Электролитами являются растворы кислот или растворы солей соответствующего металла. Электродами служат: в качестве анода травящийся металл, в качестве катода свинец, медь, железо и др.

Основные преимущества электродного способа травления цинковых сетчатых клише по сравнению с кислотным

следующие: 1) безвредность, 2) высокое качество работы, 3) экономичность[1].

Рецепт гальванованны для травления цинковых клише (А. И. Невзоров):

Хлористый цинк	200 *г*
Хромовый ангидрид . .	15 »
Вода	1000 *мл*

Плотность тока 30 *а/дц*[2] эффективной площади[2]; напряжение на клеммах ванны 9,5 *в*; электродное расстояние 50 *мм*.

В качестве достаточно кислотоупорного защитного слоя рекомендуется применять хромированный смоляной слой («холодную эмаль», см. стр. 123).

Продолжительность электродного травления зависит от величины точек в самых светлых и в самых темных местах изображения и выполняется в несколько стадий: 1) затравка, 2) глубокое травление, 3) одно или два тонких травления.

Для затравки копии при растре 34 линии требуется 1—2 мин. и при растре 48 и 54 линии—0,5—1,5 мин. Пластину после затравки закатывают краской и углубляют. Закатку производят иллюстрационной типографской краской при помощи вальцмассного или не очень твердого кожаного валика. Углубление в течение не более 3 мин. должно дать между точками глубину приблизительно в полтора раза больше, чем при затравке. Образующийся при глубоком травлении грат исчезает при последующих тонких травлениях.

За глубоким травлением следует одно или два тонких травления (с выкрыванием) продолжительностью до 1 мин., каждое. Выкрывание клише при электродном травлении производят так же, как и при обычном кислотном травлении (см. главу четвертую).

---

[1] А. И. Невзоров, Электродное травление цинковых сетчатых клише, Гизлегпром, 1946; П. И. Шапшев, Электродное травление клише, журнал «За овладение техникой полиграфпромышленности», № 2, 1932, стр. 14—15; «Фотомеханика», Сборник статей из иностранных периодических журналов под ред. Ю. К. Лауберта, Гизлегпром, 1933.

[2] При определении эффективной площади обычно считается, что 50% падает на растровый рисунок и 50% на пробельные места; таким образом, у пластины в 2 *дц*^{2} эффективная площадь считается равной 1 *дц*^{2}.

ГЛАВА ТРЕТЬЯ

ФОТОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Советские ученые, особенно за последние 20 лет, внесли огромный вклад в теорию фотографических процессов.

Советские ученые создали основу современных теорий о фотографических эмульсиях и о природе скрытого фотографического изображения[1], весьма много сделали в области теории проявления[2] (где теории, развитые нашими электрохимиками, позволили в последнее время по-новому подойти к вопросу о механизме процесса), в химии сенсибилизирующих красителей[3], в теории фотографической

---

[1] К. В. Чибисов, Механизм образования скрытого и видимого фотографических изображений, журнал «Успехи физических наук», т. 10, 1930, стр. 367—399; К. В. Чибисов и А. А. Михайлов, Физико-химический механизм процесса созревания фотографической эмульсии, Труды НИКФИ, вып. 3, 1935, стр. 143; К. В. Чибисов и др., Новые данные о природе фотографической чувствительности, «Журнал физической химии», т. 21, 1947, стр. 643.

[2] В. И. Шеберстов, Химические основы рациональной рецептуры проявителей, Фотохимпром, т. I, вып. 3, 1933, стр. 29; Н. И. Кириллов, Химические вещества для обработки фотослоев, «Искусство», 1937; В. И. Шеберстов, Химия проявителей и проявление, Кинофотоиздат, 1941; К. В. Чибисов, Теория фотографических процессов, т. I, Кинофотоиздат, 1935.

[3] Ю. Н. Гороховский и др., О роли адсорбционных явлений при оптической сенсибилизации, «Журнал физической химии», т. 14, 1941, стр. 180; А. И. Киприанов и др. Синтез тиоцианиновых красителей, журнал «Фотохимпромышленность», т. 3, вып. 1—2, 1935, стр. 48; К. В. Чибисов и В. С. Чельцов, Исследования оптической сенсибилизации при синтезе фотографических эмульсий, Труды НИКФИ, вып. 2, 1934, стр. 121; И. И. Левкоев и др., О некоторых изомерных диметокситиакарбоцианинах, «Журнал общей химии», т. 16, 1940, стр. 1489.

съемки (в особенности по вопросу о роли съемочных светофильтров), в сенситометрии[1] (где, в частности, создана наиболее передовая система испытания светочувствительных слоев) и т. д.

Вопросам применения фотомеханики и фотохимии в полиграфии посвящен ряд монографий[2], в них установлены основные закономерности растрового негативного процесса, послужившие основой нормализации технологического автотипного процесса[3]. Работы по нормализации технологического процесса изготовления негативов и диапозитивов для тоновых и штриховых репродукций выполнены С. П. Миклашевским и Н. И. Синяковым[4].

Современный способ трех- и четырехцветного репродуцирования основан на теории, разработанной Н. Д. Нюбергом и И. А. Медовщиковым[5]. Ими же был разработан фотомеханический метод корректуры цветоделенных не-

---

[1] К. В. Чибисов, Теория фотографических процессов, т. I, Кинофотоиздат, 1935; К. В. Чибисов и Г. С. Баранов, Исследования точности сенситометрического метода, журнал «Кинофотохимпромышленность», т. 4, вып. 9, 1938, стр. 33; Ю. Н. Гороховский, Спектральное распределение чувствительности современных технически изготовляемых фотографических слоев и опыт классификации последних, «Журнал технической физики», т. 2, 1942, стр. 357.

[2] Я. М. Катушев, В. И. Шеберстов, Основы теории фотографических процессов, Гизлегпром, 1944; В. В. Пуськов, Фотомеханика, Гизлегпром, 1936; Ю. И. Золотницкий, С. А. Павлов, В. В. Пуськов, А. П. Сафонов, Технология полиграфического производства, ч. I, Изготовление форм для высокой, плоской и глубокой печати, Гизлегпром, 1939; Ю. К. Лауберт, И. А. Медовщиков, Н. Д. Нюберг, Цветная фотомеханическая репродукция, Гизлегпром, 1941; К. Г. Григорьев, Н. И. Синяков, Производство форм глубокой печати, Гизлегпром, 1949.

[3] И. А. Медовщиков, Исследования растрового негативного процесса, в книге «Полиграфическая и издательская промышленность», вып. 2, НИИ Огиза, 1935, стр. 75—172.

[4] Изготовление растровых негативов и диапозитивов на сухих фотопластинках и пленках для однокрасочной и многокрасочной цинкографской и офсетной репродукции. Производственно-техническая инструкция, ВНИИППиТ, 1948; Изготовление негативов и диапозитивов для тоновой однокрасочной и многокрасочной репродукции (высокая и плоская печать). Производственно-техническая инструкция, ВНИИППиТ, 1948.

[5] Н. Д. Нюберг, Теоретические основы цветной репродукции, изд. «Советская наука», 1948; И. А. Медовщиков, Четырехцветная офсетная репродукция и краски для нее, Гизлегпром, 1941; И. А. Медовщиков. Четырехцветная офсетная репродукция, журнал «Полиграфическое производство», № 2, 1941, стр. 14—16.

гативов (метод маскирования)[1]. Краткий обзор работ советских ученых по теории трехцветной репродукции дает И. А. Нечаева[2].

В настоящей главе нашли полное отражение производственно-технические инструкции основных фотомеханических процессов, составленные С. П. Миклашевским и Н. И. Синяковым.

Положениям, которые обосновывают установленные в инструкции режимы в части, относящейся к офсетной репродукции, посвящена статья С. П. Миклашевского[3].

РАБОТА НА СУХИХ ФОТОГРАФИЧЕСКИХ СЛОЯХ

Технические требования к сухим слоям, а также ассортимент сухих фотослоев, которые позволяют получить высокое качество негативов и диапозитивов, а также дают возможность управлять и нормализовать фотографический процесс, разработаны в ВНИИППиТ[4].

В нижеприводимой табл. 17, составленной С. П. Миклашевским, дана характеристика фототехнических пленок, применяемых в репродукционной технике.

Способ крепления фотопленки в кассете. Наиболее целесообразный и простой способ крепления пленки в кассете—это приклеивание пленки к стеклу специальным невысыхающим клеем следующего состава[1].

Желатин .	90 *г*
Глицерин .	160 *мл*
Вода	1000 »

---

[1] И. А. Медовщиков, Н. Д. Нюберг, Усовершенствование трехцветной репродукции при помощи метода масок, журнал «Полиграфическое производство», № 4, 1937, стр. 8—13; И. А. Медовщиков, Н. Д. Нюберг, Применение метода масок в цветной репродукции, Гизлегпром, 1940.

[2] И. А. Нечаева, Значение советских работ по теории трехцветной репродукции, журнал «Полиграфическое производство», № 3, 1950, стр. 14—18.

[3] С. П. Миклашевский, Изготовление растровых негативов и диапозитивов для офсетной репродукции, журнал «Полиграфическое производство», № 10, 1949, стр. 8—11.

[4] С. П. Миклашевский, Требования к сухим фотослоям и техника применения их, в сборнике «Новости полиграфической техники», вып. 3, ВНИТО полиграфии и издательств, 1949, стр. 11—16.

[5] Н. И. Синяков, Репродукционная фотопленка, журнал «Полиграфическое производство», № 3, 1947, стр. 27—28.

Способ изготовления. Желатин оставляют на 30 мин. в указанном количестве холодной воды, после чего плавят на водяной бане при температуре 50—60° и затем к полученному раствору добавляют глицерин.

Применение клея. На хорошо вычищенное зеркальное стекло наливают чуть теплый раствор клея и распределяют по стеклу. Толщина нанесенного слоя должна быть примерно 0,3—0,4 *мм* (излишек клея сливают). После застывания клея стекло выдерживают 24 часа, предохраняя его от доступа пыли. Пленку наклеивают на слой клея светочувствительным слоем вверх и прикатывают валиком.

Обработка негативов и диапозитивов на сухих пластинках и пленках. Работы, выполненные советскими учеными (В. И. Шеберстов, К. В. Чибисов, Н. И. Кириллов, С. Г. Богданов, А. И. Рабинович, Г. П. Фаерман и др.), положены в основу современной теории проявителей и проявления.

Проявление. Благодаря работам Г. П. Фаермана и Н. Н. Шишкиной[1], а также В. Рейндерс и М. Бейкерс[2] было установлено исключительно важное значение pH проявляющего раствора. У большинства проявителей значение pH определяется 8,5—11,5, причем значение pH должно быть сохранено в течение достаточно продолжительного времени работы проявления. Постоянство значения pH во время работы проявителя обеспечивается наличием буфера, например в виде подходящей щелочи.

С. Г. Богданов и Н. В. Полякова[3] показали, что при проявлении, идущем с большой скоростью, скорость диффузии щелочи в слое недостаточна для того, чтобы поддерживать концентрацию ионов водорода вблизи проявляемого зерна на уровне, имеющемся в общей массе раствора.

---

[1] Г. П. Фаерман и Н. Н. Шишкина, «Журнал физической химии», т. 3, 390, 1932; Г. П. Фаерман и Н. Н. Шишкина, О роли щелочи в проявителе, Труды Государственного оптического института, 1933, 9, вып. 89, 1.

[2] Reinders W. und Beukers M. C. F. Der Einfluss des pH—Werts und der Konzentration des Reduktionsmittels auf das Entwicklungsvermögen eines Entwicklers, Ber VIII Intern. Kongr. Phot., 1932, 171.

[3] С. Г. Богданов, Н. В. Полякова, Кислотно-основная буферная емкость фотографических проявителей и роль ее в процессе проявления, «Журнал прикладной химии», т. XXIII, вып. 7, 1950, стр. 706—716.

Показатели фототехнических

Марка фотопленки	Светочувствительность, S		Коэфициент контрастности, γ		Плотность вуали, D_0		Разрешающая способность, R	
	ТУ фабрики	ТУ института	ТУ фабрики	ТУ института	ТУ фабрики	ТУ института	ТУ фабрики	ТУ института
ФТ-10	230	230	2,5	1	0,03	0,03	—	—
ФТ-11	—	250	—	1	—	0,1	—	—
ФТ-12	800	800	1,1	1	0,12	0,1	—	—
ФТ-20	80	80	2,2	2,2	0,08	0,05	90	90
ФТ-21	—	80	—	2,2	—	0,05	—	90
ФТ-22	230	230	3	2,2	0,05	0,05	91	90
ФТ-30	—	50	—	3,5	—	0,05	—	100
ФТ-31	35	50	3	3,5	0,09	0,05	100	100
ФТ-32	—	100	—	3,5	—	0,05	—	100

Таблица 17

фотопленок (составлена С. П. Миклашевским)

Широта, L		Зернистость, K		Максимальная плотность, D_{max}		Область применения
ТУ фабрики	ТУ института	ТУ фабрики	ТУ института	ТУ фабрики	ТУ института	
—	1,8	—	42	—	—	Изготовление полутоновых диапозитивов
—	1,8	—	42	—	—	Изготовление полутоновых цветоделенных негативов
—	1,8	—	42	—	—	То же
—	1,2	—	42	—	—	Изготовление масок и полутоновых диапозитивов; изготовление полутоновых цветоделенных негативов
—	1,2	—	42	—	—	То же
—	1,2	—	42	—	—	То же
—	—	—	25	—	3,5	Изготовление растровых диапозитивов
—	—	—	25	—	3,5	Изготовление растровых цветоделенных негативов
—	—	—	25	—	3,5	То же

При наличии в проявителе достаточно большой буферной емкости pH достигает требуемого значения как в массе проявителя, так и вблизи проявляемого зерна. С уменьшением буферной емкости проявителя усиливается «выравнивающее» действие его, выражающееся в том, что при проявлении уменьшается интервал плотности почернения.

Для штриха надежно работает проявитель следующего состава:

I запасный раствор

Вода	1000 *мл*
Метол	40 *г*
Сульфит кристаллический	120 »

II запасный раствор

Вода	1000 *мл*
Гидрохинон	40 *г*
Сульфит кристаллический	120 »

III запасный раствор

Вода	1000 *мл*
Поташ	100 *г*

IV запасный раствор

Вода	1000 *мл*
Калий бромистый	150 *г*

Рабочий раствор

I раствор	300 *мл*
II »	400 »
III »	750 »
IV »	50 »
Вода	1000 »

Проявляют при красном свете в течение 6 мин. при температуре 19±1°. Промывают струей воды до полного удаления проявителя с поверхности негатива.

Можно применять и другие быстро работающие и не склонные к вуали проявители.

Н. Н. Синяков[1] приводит ряд других рецептов проявителей, пригодных для проявления тоновых негативов и диапозитивов (табл. 18).

[1] Справочник полиграфиста, т. I, Технология полиграфического производства, ВНИТО полиграфии и издательств, 1951, стр. 103.

Таблица 18

Рецепты проявителей

Составные части	Чибисов	«Мягкий»	Шеберстов и Бунин	Амидоловый	Пирогаллоловый	Агфа № 1	«Мягкий» Агфа № 73	Геверт № 101	Мелкозернистый Кодак № 76
Метол	1	—	—	—	—	5	1	0,5	2
Гидрохинон	5	—	1,8	—	—	6	6	5	5
Глицын	—	6	—	—	—	—	—	—	—
Парааминофенол	—	—	4,8	—	—	—	—	—	—
Амидол	—	—	—	6	—	—	—	—	—
Пирогаллол	—	—	—	—	8,5	—	—	—	—
Сульфит натрия (безводный)	52	28,5	—	—	—	40	—	—	—
Сульфит натрия (кристаллический)	—	—	55	40	65	—	80	100	200
Сода (безводная)	20	28,5	20	—	50	—	—	—	—
Сода (кристаллическая)	—	—	—	—	—	—	57	80	—
Поташ	—	—	—	—	—	40	—	—	—
Бура	—	—	—	—	—	—	—	—	20
Бромистый калий	1	—	1	1,5	—	2	1	2	—
Метабисульфит калия	—	—	—	—	9,5	—	1,5	—	—
Лимонная кислота	—	—	—	—	—	—	0,5	2	—

Примечание. Во всех этих рецептах количество веществ дано в граммах на литр воды. Рецепты некоторых проявителей, применяемых в фотографической практике, имеются в цитированной выше статье С. Г. Богданова и Н. В. Поляковой.

Фиксирование. В Производственно-технической инструкции ВНИИППиТ рекомендуется применение фиксажа, составленного по следующему рецепту:

Вода	1000 *мл*
Гипосульфит	200 *г*
Аммоний хлористый	300 »

Фиксируют при красном свете до полной прозрачности пробелов. Промывают в проточной воде в течение 20—30 мин.

Контроль качества негатива (до ослабления и усиления), т. е. плотность, резкость и размер точки, оценивают зрительно, лучше сравнением с соответствующими точками на полях негатива-эталона.

Приводим ряд других рецептов фиксажей (табл. 19).

Таблица 19

Рецепты фиксажей

Составные части	Обыкновенный	Кислый	Дубящий	«Быстрый»
Вода, *л*	1	1	1,05	1
Гипосульфит, *г*	200	250	250	200
Метабисульфит калия, *г* . .	—	30	—	—
Квасцы алюминиевые, *г* . .	—	—	30	—
Уксусная кислота 28-процентная, *мл*	—	—	185	—
Сульфит натрия кристаллический, *г*	—	—	60	—
Хлористый аммоний, *г* . . .	—	—	—	50

Способы изготовления фиксажей. Фиксажи, за исключением дубящего, готовят растворением в дистиллированной воде всех составных частей согласно рецептам. В кислом фиксаже вместо бисульфита калия можно брать метабисульфит натрия с тем, однако, расчетом, чтобы общее их количество было в пределе 30—40 *г*. Для приготовления дубящего фиксажа смешивают два следующих раствора: 1) гипосульфит—250 *г*, вода—1000 *мл*, 2) квасцы алюмокалиевые—30 *г*, сульфит натрия—60 *г*, уксусная кислота 28-процентная—185 *мл* и вода—50 *мл*.

Алюмокалиевые квасцы (дубитель) можно вводить только в кислый фиксаж, так как в щелочной среде они образуют нерастворимые осадки (гидраты).

Способам извлечения серебра из отработанных растворов гипосульфита посвящена статья Л. Павлова[1].

Усиление и ослабление. При съемочном способе изготовлять негативы без усиления можно только в том случае, если фотографируется контрастный оригинал и если съемка выполняется без призмы.

При работе с усилением и ослаблением рекомендуется отделывать негативы сразу после съемки. Если же надо ослабить или усилить уже высушенные негативы, то их надо предварительно положить в воду на 10—15 мин.

[1] Л. Павлов, Получение серебра из отходов фотоцехов, журнал «Полиграфическое производство», № 3, 1948, стр. 16—17.

Как правило, сначала производят ослабление, а затем усиление. После усиления допускается небольшое вторичное ослабление.

О с л а б л е н и е. Ослабитель (для общего ослабления) составляют по следующему рецепту:

I з а п а с н ы й р а с т в о р

Вода	1000 *мл*
Гипосульфит	880 *г*

II з а п а с н ы й р а с т в о р

Вода	1000 *мл*
Красная кровяная соль .	425 *г*

Р а б о ч и й р а с т в о р

Вода	50 *мл*
I раствор	50 »
II раствор	5 »

Общее ослабление производят в кювете, которую покачивают; рабочий раствор составляют непосредственно перед ослаблением и заменяют его после каждого негатива. Длительное ослабление не допускается.

Если в процессе ослабления негатива раствор истощается, добавляют в кювету несколько миллилитров раствора красной кровяной соли (II раствор).

После ослабления негатив промывают в течение 10—15 мин. в проточной воде.

С в и н ц о в ы й у с и л и т е л ь (д л я с л а б ы х н е г а т и в о в). Усиление свинцовым усилителем выполняют в следующем порядке.

Помещают негатив в кювету с отбеливающим раствором следующего с о с т а в а:

Вода	1000 *мл*
Свинец азотнокислый . .	50 *г*
Красная кровяная соль .	50 »

Раствор фильтруют до полной прозрачности и хранят в темном месте.

Негатив держат в отбеливающем растворе до полного отбеливания «насквозь» (отбеленный негатив должен приобрести соломенно-желтый цвет) и промывают водой в течение 5 мин. Затем обливают негатив 2-процентным ра-

створом соляной кислоты (до полного побеления негатива) и промывают водой в течение 5 мин. Помещают негатив в кювету с чернящим раствором следующего состава и держат его до полного почернения.

Рецепт раствора для чернения:

Вода	1000 *мл*
Натрий сернистый .	50 *г*

Отбеливающей ванной можно пользоваться в течение длительного времени, не заменяя раствора; раствор для чернения заменяют после нескольких негативов.

Медный усилитель (для сильных негативов). Усиление медным усилителем производят без отбеливания.

Рецепт медного усилителя[1] (для сильных негативов) следующий:

I запасный раствор

Вода	1200 *мл*
Лимонно-кислый калий .	100 *г*

II запасный раствор

Вода	1400 *мл*
Красная кровяная соль . .	140 *г*

III запасный раствор

Вода	1600 *г*
Медь сернокислая	160 »

Рабочий раствор

I, II, III растворы смешивают в равных объемах

Негатив выдерживают в кювете с раствором усилителя до образования темнокоричневой окраски.

После усиления негатив промывают в проточной воде в течение 20—30 мин.

Окончательно обработанные и промытые негативы после ослабления и усиления сушат в сушильном шкафу или под вентилятором.

БРОМОСЕРЕБРЯНАЯ КОЛЛОДИОННАЯ ЭМУЛЬСИЯ

Бромосеребряная коллодионная эмульсия применяется для изготовления фотопластинок любого формата обливкой зеркальных стекол.

[1] Предложен К. Д. Тильком.

Коллодионную эмульсию изготовляют и хранят несенсибилизированной. В таком виде она имеет ограниченную светочувствительность, примерно равную светочувствительности мокроколлодионной пластинки. Но коллодионная эмульсия хорошо сенсибилизируется, дает мелкозернистое изображение и имеет большую разрешающую способность. После обработки сенсибилизатором вводят сенсибилизатор в состав эмульсии или обливают изготовленную пластинку, что делается непосредственно перед съемкой; светочувствительность эмульсии повышается в 5—7 раз.

Изготовление коллодионной эмульсии. Т. Г. Дойников и Н. Т. Клеева[1] рекомендуют следующий способ изготовления бромосеребряной эмульсии, в основу которого положен рецепт А. Гюбля[2].

Готовят три следующих раствора:

1. 50 *г* азотнокислого серебра растворяют в 50 *мл* 25-процентной аммиачной воды, продолжают приливать дополнительное количество аммиачной воды до полного растворения выпавшего вначале осадка (фильтровать раствор нельзя). После охлаждения в раствор вливают 100 *мл* 95-процентного спирта-ректификата. При этом обычно выпадает осадок, который растворяют, прибавляя по капле воду. Всего требуется не более 6 *мл* воды.

2. 27 *г* бромистого аммония растворяют на водяной бане в 40 *мл* воды и приливают 100 *мл* спирта-ректификата и 15 *мл* 10-процентного раствора хлористого магния. Раствор нагревают на водяной бане, чтобы избежать выкристаллизовывания солей.

3. 700 *мл* 4-процентного коллодия и 300 *мл* спирта-ректификата вливают в двухлитровую банку желтого стекла.

Дальнейшую работу ведут в темной комнате при красном или при зеленом свете. Раствор II приливают к раствору III, при этом должен выпасть осадок; отсутствие осадка указывает на то, что в спирте чрезмерное количество воды. Затем очень осторожно пипеткой объемом 15 *мл* вливают раствор I в течение 10—15 мин. Закрывают банку пробкой и встряхивают 10 мин. Затем оставляют стоять в покое 1,5—2 часа.

[1] Т. Г. Дойников, Н. Т. Клеева, Пособие по репродукционной фотографии, Гизлегпром, 1941, стр. 87.

[2] Имеется перевод работы А. Гюбля «Коллодионная эмульсия», помещенный в приложениях №№ 38, 39, 41 и 42 к Сборнику технических статей, изд. Экспедиции заготовления государственных бумаг, №№ 50 и 51, 1905 и №№ 54 и 55, 1906.

Осаждение и промывку эмульсии производят водой. Прибавляют небольшими порциями 200—300 *мл* воды, после введения каждой порции банку закрывают и энергично встряхивают. После выпадения эмульсии в виде мелких хлопьев банку осторожно взбалтывают в течение 10 мин. Затем промывают декантацией сначала минут 20, осторожно время от времени взбалтывая, чтобы, поддерживая осадок в непрерывном движении, предохранить его от слипания в один общий комок, а затем в течение 1,5—2,5 часа без опасения за слипание. Промывание ведут до исчезновения запаха аммиака; полноту отмывки контролируют реактивом Нейслера. При недостаточно полно отмытом аммиаке эмульсия, хорошо работающая вначале, начинает затем давать вуаль.

Воду отделяют от осадка, осадок обезвоживают спиртом, трижды обливают 300 *мл* спирта и сливают спиртовый слой после отстаивания в течение 10—15 мин. Осадок растворяют в 1,5—2 *л* спирто-эфирной смеси (1 : 1). Растворение производят вначале при встряхивании. Полное растворение наступает через 24 часа. Эмульсия вызревает в течение 5—6 суток.

Эмульсию указанного состава используют для полутоновых работ; чтобы сделать ее более контрастной, пригодной для растровых работ, в нее добавляют 10 *мл* свежеприготовленного раствора, состоящего из 15 *мл* спирта и 5 *мл* 1-процентного раствора двухромовокислого аммония. Срок вызревания эмульсии, пригодной для растровых работ, удлиняется до 15 суток.

Способы изготовления бромосеребряных эмульсий приводит также Э. Валента[1].

Н. И. Синяков[2] приводит следующий рецепт и способ изготовления бромосеребряной коллодионной эмульсии.

Приготовляют два раствора по следующей рецептуре:

Раствор I

Вода дистиллированная . . .	80 *мл*
Аммоний бромистый	64 *г*
Спирт-ректификат (60%) . . .	800 *мл*
Коллодион	1500 »
Уксусная кислота	64 »

1. Э. Валента, Химия фотографических процессов, ч. 2, стр. 126—127.

2. Н. И. Синяков, Статья в «Справочнике полиграфиста», ВНИТО полиграфии и издательств, 1951, стр. 98.

Сначала растворяют в воде при нагревании бромистый аммоний, затем прибавляют спирт, коллодион и уксусную кислоту.

Раствор II

Вода дистиллированная . .	50 *мл*
Серебро азотнокислое . . .	80 *г*

Растворяют в воде при нагревании азотнокислое серебро, после чего небольшими порциями вводят водный раствор аммиака (уд. вес 0,91) до тех пор, пока не растворится образующийся коричневый осадок. Для этого требуется приблизительно 72—75 *мл* аммиака. Затем к раствору II добавляют 800 *мл* спирта, нагретого до 45°. При добавлении к раствору II спирта он должен оставаться прозрачным и бесцветным. Если появляется коричневая окраска, то это свидетельствует о недостаточной чистоте спирта.

Оба раствора можно составлять при дневном освещении.

Смешивают растворы I и II при оранжевом освещении. Раствор II, нагретый до 40—50°, вливают тонкой струей в раствор I, последний непрерывно взбалтывают. Смешивать растворы следует медленно, в течение 10—15 мин. После смешивания несколько капель эмульсии наносят на стеклянную пластинку, разбавляют водой и лакмусовой бумажкой определяют реакцию. Реакция должна быть слабокислой. Если реакция щелочная, то к эмульсии прибавляют по капле уксусную кислоту до получения кислой реакции.

Эмульсию взбалтывают в течение 15 мин., после чего оставляют ее на сутки. В процессе выстаивания происходит созревание эмульсии, в результате чего чувствительность ее повышается. После созревания эмульсии в нее вливают 5—6 объемов воды. При этом осаждается коллоксилин, в котором содержится бромистое серебро. Коллоксилин собирают на чистую льняную тряпку и концы ее завязывают. Полученный таким образом мешочек вешают, не выжимая его, на 1—2 часа в сосуд, в который непрерывно поступает проточная вода из водопроводного крана. Затем воду отжимают и промывают мешочек несколько раз дистиллированной водой, которую также отжимают. После этого коллоксилин несколько раз обливают спиртом, отжимая его после каждого обливания между чистыми тряпками.

Затем коллоксилин растворяют в смеси 1 200 *мл* эфира и 800 *мл* спирта. В том случае, если при таком разбавлении эмульсия получается слишком вязкая, в нее добавляют 250 *мл* спирта. После того как она постоит в течение суток при комнатной температуре, чувствительность ее повышается в два раза. Затем следует сенсибилизация, в результате которой светочувствительность эмульсии повышается в 5—6 раз.

Сенсибилизация и обработка коллодионной эмульсии. И. А. Медовщиков[1] рекомендует следующий порядок сенсибилизации бромосеребряной эмульсии и обработки экспонированной пластинки.

В качестве сенсибилизаторов применяют красители, синтезированные Научно-исследовательским кино-фотоинститутом (НИКФИ), Институтом чистых реактивов (ИРЕА) и Украинским институтом прикладной химии (УИПФХ).

Для съемки с зеленым светофильтром (негатив для красной краски) составляют один из следующих растворов:

1) 1 *г* пинахрома в 1 *л* 70-процентного этилового спирта,

2) 1 *г* пинавердола в 1 *л* 96-процентн. этилового спирта.

К 100 *мл* коллодионной эмульсии добавляют 4 *мл* одного из вышеприведенных растворов красителей. Работают при красном свете.

Для съемки с оранжевым светофильтром (негатив для синей краски) составляют раствор из 1 *г* красителя для сенсибилизации № 655 НИКФИ-ИРЕА или 1 *г* пинацианола в 2 *л* этилового спирта.

К 100 *мл* коллодионной эмульсии добавляют 4 *мл* одного из вышеприведенных растворов красителей. Работают при зеленом свете.

Для съемки с фиолетовым светофильтром (негатив для желтой краски) сенсибилизацию производят красителями пинахромом или пинавердолом, как и для съемки с зеленым светофильтром, или работают на обычной мокроколлодионной пластинке при красном свете.

Для съемки с желтым светофильтром (негатив для черной краски) составляют раствор: 1 *г* пинахромвиолета в 1 *мл* спирта. 4—8 *мл* этого раствора прибавляют к 100 *мл* коллодионной эмульсии. Работают при зеленом свете.

---

[1] Ю. К. Лауберт, И. А. Медовщиков, Н. Д. Нюберг, Цветная фотомеханическая репродукция, Гизлегпром, 1941, стр. 256—257.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ МОКРОКОЛЛОДИОННЫХ ПЛАСТИНОК И ИХ ОБРАБОТКА ПОСЛЕ ФОТОГРАФИРОВАНИЯ

Изготовление мокроколлодионной пластинки. 1. Подготовка стекла. Стекло выдерживают в течение суток в растворе азотной кислоты (одна часть кислоты на две части воды) или в хромовой смеси следующего состава:

Вода	1000 *мл*
Серная кислота (уд. вес 1,84)	80 »
Двухромовокислый калий	76 »

После чего его промывают водой при помощи щетки. Для чистки и полировки стекла применяют раствор следующего состава:

Спирт денатурированный	1000 *мл*
Вода	1000 »
Аммиачная вода 25-процентная	1,5 »

После чистки и полировки стекла края его обмазывают раствором каучука следующего состава:

Бензин	100 *мл*
Каучук	1 *г*

2. Нанесение иодированного коллодиона на стекло. На стекло наносят тонкий равномерный слой иодированного коллодиона следующего состава (табл. 20).

Таблица 20

Составные части	Из медицинского коллодия	Из кинопленки
Коллодион 4-процентный (с содержанием равных объемов спирта и эфира), *мл*	1000	—
Нитропленка (кинопленка, очищенная от желатинового слоя), *г*	—	20
Спирт-ректификат, *мл*	400	450
Эфир серный, *мл*	500	500
Иодирующий раствор, *мл*	100	100

В жаркое время года спирт и эфир вводят в коллодион в соотношении 1,5 : 1.

Отмытую сухую кинопленку нарезают мелкими ку-

сочками и заливают сначала спиртом, выдерживают в спирте 1,5—2 часа, добавляют эфир, перемешивают, закрывают пробкой или стеклом и оставляют на 10—12 часов до полного растворения.

Рецепт иодирующего раствора

Спирт-ректификат 96-процентный	1000 *мл*
Кадмий иодистый	90 *г*
Аммоний »	60 »
Кальций хлористый	20 »

Д. А. Иванов и Н. Р. Коган[1] рекомендуют пользоваться иодировкой с бромистыми солями следующего состава:

Спирт	1000 *мл*
Кадмий иодистый . . .	130 *г*
Аммоний иодистый . . .	62 »
» бромистый	26 »

На 1 *л* 2-процентного коллодия берут 100 *мл* иодировки.

Введением в состав иодировки бромистых солей удалось сократить время экспозиции на 40%, кроме того, улучшилась градационная передача тональностей.

При отсутствии бромистого аммония можно пользоваться иодировкой следующего состава[2]:

Спирт	1 *л*
Иодистый аммоний . . .	90 *г*
Бромистый кальций . .	20 »
Хлористый стронций . .	20 »

Рецепт иодировки Б. А. Демина[3]

Спирт этиловый 90—96-процентный	1000 *мл*
Калий иодистый	70 *г*
Натрий хлористый химически чистый . .	30 »
Калий (или аммоний) бромистый	40 »
Кальций хлористый	10 »

Иодировку после полного растворения указанных солей фильтруют и соединяют при перемешивании с коллодием, спиртом и эфиром в следующей пропор-

---

[1] Д. А. Иванов, Н. Р. Коган, Рационализаторские мероприятия в фотографическом отделении цинкографии, журнал «Полиграфическое производство», № 11, 1938, стр. 11—12.

[2] Д. А. Иванов, Рационализация в цинкографском производстве, журнал «Полиграфическое производство», № 2, 1939, стр. 31.

[3] Б. А. Демин, Наша иодировка, журнал «Полиграфическое производство», № 12, 1940, стр. 23.

ции: на 1 *л* иодировки 2 *л* медицинского коллодия, 3,5 *л* спирта, 2 *л* эфира.

Рецепты иодировки Д. Д. Дмитриева (А) и Добрецова (Б)[1] следующие:

А		Б	
Спирт	2000 *мл*	Спирт	2000 *мл*
Кадмий иодистый . .	240 *г*	Кадмий бромистый .	90 *г*
Аммоний » . .	120 »	Аммоний иодистый .	150 »
Кальций хлористый .	40 »	Калий » .	96 »
		Вода	400 »

Если раствор не принимает оранжевой окраски, в него добавляют 1 *г* кристаллического иода.

В обоих случаях на 10 частей 2-процентного коллодия берут 1 часть иодировки.

Рецепт иодировки П. Максимова[2]:

Спирт 95—96-процентный .	240 *мл*
Кадмий иодистый	7,5 *г*
Калий »	3,7 »
Аммоний »	0,7 »
Кадмий бромистый	3,7 »
Аммоний »	1,5 »

На 3 части 3-процентного коллодия берут 1 часть иодировки.

Несколько рецептов иодировки, применяемых крупнейшими московскими типографиями, а также и растворов для обработки мокроколлодионных пластин приводит Г. А. Шкоруп[3].

Л. Жданова[4] установила, что коллодий, пригодный для фотографических целей, должен иметь pH в пределе 4—5,4.

Над вопросом влияния pH на качество коллодионного раствора работал Б. В. Коваленко[5]. П. И. Медведев

---

[1] Д. Д. Дмитриев, Новый рецепт иодировки, журнал «Полиграфическое производство», № 6, 1939, стр. 41.

[2] П. Максимов, Еще о рецепте иодировки, журнал «Полиграфическое производство», № 11, 1939, стр. 35—36.

[3] Г. А. Шкоруп, Приготовление растворов для мокроколлодионного процесса, журнал «Полиграфическое производство», № 11, 1938, стр. 11—12.

[4] Л. Жданова, К измерению кислотности растворов коллодия, журнал «Полиграфическое производство», № 11, 1938, стр. 37—38.

[5] Б. В. Коваленко, журнал «Полиграфическое производство», № 4, 1937.

описывает технологию изготовления коллодия для фотомеханических целей[1].

Очувствление. Очувствление иодированного коллодионного слоя, нанесенного на стекло, производят при желтом или оранжевом свете в растворе азотнокислого серебра следующего состава:

Вода дистиллированная	1000 *мл*
Серебро азотнокислое	100 *г*
Азотная кислота (хим. чист., уд. вес 1,4).	3—5 капель

Очувствление при покачивании кюветы продолжают до исчезновения на поверхности слоя «жирных» полос.

Опыт экономного расходования азотнокислого серебра описывает Т. Я. Носовская[2].

Обработка мокроколлодионных пластинок после фотографирования. Проявляют экспонированную пластинку в течение 15—20 мин., обливая ее при оранжевом освещении проявителем следующего состава:

Вода	1000 *мл*
Сернокислое железо	30 *г*
Сернокислая медь	16 »
Серная кислота (уд. вес 1,84) . .	3,5 *мл*
Спирт денатурированный	30 »

Проявление прекращают после появления достаточно плотной точки в самых темных местах изображения и промывают негатив под краном.

Фиксирование. После промывки водой негатив кладут в кювету с фиксирующим раствором:

Вода	1000 *мл*
Гипосульфит	300 *г*

Фиксируют до полного удаления иодистого серебра (белых пятен). После фиксирования негатив тщательно промывают водой в течение 8—10 мин.

Усиление. Негатив погружают в кювету с раствором следующего состава:

Вода	1000 *мл*
Сернокислая медь . . .	100 *г*
Бромистый калий . . .	40 »

---

[1] П. И. Медведев, Получение коллодия для фотомеханических целей, журнал «Полиграфическое производство», № 8—9, 1936, стр. 47—50.

[2] Т. Я. Носовская, Из опыта заводской лаборатории, журнал «Полиграфическое производство», № 6, 1949, стр. 27.

Негатив выдерживают в растворе до полного отбеливания всей поверхности, затем после короткого промывания под краном (долго промывать нельзя) негатив чернят путем обливания его 5-процентным раствором азотнокислого серебра. Чтобы увеличить плотность негатива, процесс отбеливания и чернения можно повторить.

Ослабление производят для удаления большого ореола вокруг точек, обливая негатив раствором следующего состава:

Вода	1000 *мл*
Иодистый калий	20 *г*
Иод кристаллический . . .	25 »

После полного отбеливания негатив промывают и ослабляют раствором гипосульфита и чернят 5-процентным раствором сернистого натрия. Ослабление можно проводить также фармеровским ослабителем до усиления бромной медью (непосредственно после фиксирования). Для этого составляют два раствора:

1)	Вода	1000 *мл*
	Гипосульфит	40 *г*
2)	Вода	1000 *мл*
	Красная кровяная соль .	34 *г*

Непосредственно перед ослаблением смешивают равные части первого и второго раствора. Полученный раствор разбавляют водой. Чем больше добавляют воды, тем медленнее будет проходить процесс ослабления.

Нанесение слоя негативного лака. После промывки на негатив наносят слой негативного лака следующего состава:

Вода	1000 *мл*
Декстрин	150 *г*
Глицерин	10 *мл*
Спирт денатурированный . .	60 »

Способ изготовления негативного лака следующий: 150 *г* декстрина картофельного (палевый экстра или палевый первого сорта по ОСТ НКПП 433) замешивают в фарфоровом сосуде или эмалированной кастрюле с 200—250 *мл* воды. Смеси дают набухнуть в течение 30—60 мин. и нагревают при перемешивании до полного растворения. После этого прекращают нагревание и вводят в густой декстриновый раствор все нужное количество воды. После охлаждения добавляют глицерин и денатурированный спирт в количествах, указанных в рецепте.

СПОСОБЫ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОПИЙ НЕГАТИВОВ И ДИАПОЗИТИВОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ В КАЧЕСТВЕ СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНОГО СЛОЯ ХРОМИРОВАННЫХ КОЛЛОИДОВ

Применение хромированных коллоидов в качестве копировальных слоев в цинкографском производстве (для изготовления клише) и в офсетных цехах (для изготовления печатных форм) освещено в главе четвертой «Цинкографское производство» и в главе шестой «Литоофсетные формы». Здесь рассматривается применение хромированных коллоидов для изготовления негативов и диапозитивов (копий) на прозрачной основе без применения бромосеребряных слоев.

Изготовление копий штриховых и растровых негативов и диапозитивов методом окрашивания целлулоида. Процесс размножения штриховых и растровых негативов и диапозитивов на фотопленке контактным копированием связан с некоторым заметным изменением размеров копий вследствие деформации фотопленки. Кроме того, требуется применение дорогостоящих материалов.

В. М. Периков[1] предлагает следующий способ изготовления недеформирующихся копий. На прозрачную недеформирующуюся основу (органическое стекло, астролон, силикатное стекло и пр.) наносят сперва тонкий слой целлулоида, а затем хромированного коллоида. После выполнения контактного копирования проявляют копии раствором хлористого кальция, в результате которого удаляется незадубленный слой хромированного коллоида и открывается поверхность целлулоидного слоя. Целлулоидный слой окрашивают специально подобранными красителями и получают негативное изображение, если копировался негатив, и диапозитивное изображение, если копировался диапозитив. Заключительная операция рассматриваемого способа—удаление задубленного при экспонировании слоя хромированного коллоида.

Если вместо прозрачной основы взять непрозрачную, например оксидированную алюминиевую пластину, то указанным способом можно получать точные по размерам копии, что является весьма важным для некоторых областей полиграфической промышленности.

[1] Материалы по обмену техническим опытом, вып. 3, «Искусство», 1951, стр. 20.

Для изготовления недеформирующихся копий негативов и диапозитивов на прозрачном материале применяют следующие составы.

Поверхность не бывшей в употреблении прозрачной основы очищают от загрязнений протиранием ватным тампоном, смоченным спиртом или 5-процентным раствором уксусной кислоты.

Отработанную пленку с бывшей в употреблении пластины удаляют растворением смесью из бутилацетата и спирта в соотношении 1 : 1 или шлифованием пемзой до полного удаления окрашенной нитропленки. После сошлифовывания изображения прозрачную основу полируют порошком мела посредством сукна, набитого на деревянную колодку, 3—4 мин. и протирают тампоном, смоченным денатурированным спиртом. После такой обработки поверхность органического стекла имеет незначительную матовость, не мешающую выполнению процесса.

Раствор целлулоида готовят по следующим рецептам:

А		Б	
Целлулоидная пленка . .	30 *г*	Целлулоидная пленка . . .	15 *г*
Бутилацетат	1 *л*	Смесь спирта этилового ректификата и серного эфира в соотношении 1 : 1	1 *л*

Раствор А предназначен для нанесения на матовую основу, а раствор Б—на гладкую.

Работают с декстрино-желатиновым или с декстрино-альбуминовым хромоколлоидным светочувствительным раствором. Первоначально готовят исходные растворы:

	I	II	III
Декстрин картофельный, *г* . . .	400	—	—
Желатин фотографический, *г* . .	—	100	—
Альбумин кровяной сухой, *г* . .	—	—	40
Двухромовокислый аммоний, *г* .	110	30	12
Вода, *л*	1	1	1

Рабочий светочувствительный раствор готовят смешением:

А

Раствор хромированной желатины (раствор II) . . . 7—12 вес. ч.
Раствор хромированного декстрина (раствор I) . . . 1 » »

Б

Раствор хромированного альбумина (раствор III) . . 1—2 вес ч.
Раствор хромированного декстрина (раствор I) . . . . 1 » ».

Проявляют экспонированную пластину раствором хлористого кальция (уд. вес 1,36—1,37) при помощи ватного или плюшевого тампона. Проявление продолжают до полного удаления остатков незадубленного коллоида.

Окрашивание проявленных элементов (открытой поверхности целлулоидного слоя) производят спиртовым раствором красителей, изготовленным по рецепту:

Индулин спирторастворимый . . .	30 *г*
Коричневый жирорастворимый . .	15 »
Спирт-ректификат	500 *мл*
Бутилацетат	75 »

Для получения цветных копий применяют 3—4-процентные растворы следующих красителей: метиленовый голубой, сафранин, аурамин, основной зеленый, основной коричневый.

Задубленный светом хромированный коллоид смывают 3—5-процентным раствором едкой щелочи, а затем промывают струей воды и тампоном удаляют коллоид.

Способ изготовления негативов, заливок и сеток на прозрачной основе. Способ, разработанный К. И. Андриановым, позволяет получить за одну копировку комбинированное негативное фотоизображение, содержащее два-три элемента (контур, заливка, сетка), предназначенное для изготовления офсетных форм[1]. Нитропленка со смытым изображением обливается в центрифуге или вручную раствором, состоящим из следующих составных частей:

Желатин	4 *г*
Вода	100 *мл*
Раствор лимоннокислого железа	24 »
2-процентный раствор красной кровяной соли и 0,2 *г* квасцов	40 »

На высушенную пленку копируют изображение с абрисного негатива. Проявление «синюшки» производят водой. Высушенную «синюшку» ретушируют со стороны желатинового слоя для придания непрозрачности тем участкам изображения, на которые должна быть нанесена сетка.

Затем оборотную сторону нитропленки после ретуши покрывают слоем хромированного желатина, который засвечивается с той стороны, на которую нанесена ретушь.

---

1 Материалы по обмену техническим опытом, вып. 3, «Искусство», 1951, стр. 29.

Затем пленку помещают в копировальную раму слоем вверх, на пленку накладывают сетку нужной линиатуры и осуществляют копирование на слой хромированного и частично задубленного желатина, после чего производят проявление раствором хлористого кальция. При этом изображение сетки будет получено только на тех участках негатива, на которых желатин не был задублен, т. е. на участках, закрытых с оборота краской.

После проявления производят окрашивание по предыдущему способу (см. стр. 96). Затем задубленные места хромированного желатина и ретушерскую краску удаляют водным раствором щелочи, а потом водой.

Способ получения штриховых диапозитивов высокой плотности для изготовления офсетных форм. Этот способ разработан М. А. Городницким, Г. Г. Денисенко и К. И. Дроздовой[1]. На пластину из органического стекла центрифугой или вручную при температуре не выше 30° наносят следующий раствор хромированного сахара:

Переплавленный сахар	10 *г*
Двухромовокислый аммоний .	3 »
Вода дистиллированная	100 *мл*

Раствор сохраняет свои свойства не более трех суток.

Через 4—5 часов после высыхания нанесенного слоя в него втирают ватой смесь, состоящую из 3 частей газовой канальной сажи и 1 части графита. В результате образуется светонепроницаемый слой из сажи и графита, удерживаемый липким слоем хромированного сахара.

Пластину смачивают водой и при температуре не более 30° центрифугой (60—70 об/мин) наносят слой хромированного клеевого раствора, изготовленного по рецепту:

Клей костный	100 *г*
Бихромат аммония . .	30 »
Воды	1 *л*

После копировки (продолжительностью примерно 8—10 мин.) изображение проявляют следующим проявителем:

Хлористый кальций, водный раствор (уд. вес 1,34)	1 *л*
Молочная кислота . .	20 *мл*

Проявленную пластину промывают и сушат.

---

1 Материалы по обмену техническим опытом, вып. 3 «Искусство», 1951, стр. 30

СВЕТОФИЛЬТРЫ

Н. И. Синяков произвел исследования в области светофильтров, разработал методику оценки качества и выбора светофильтров для соответствующей работы[1]. В полиграфии применяют светофильтры различного назначения: 1) для трех- и четырехцветной репродукции, 2) для двухцветной репродукции, 3) для правильной передачи яркости объекта, а также светофильтры для темной комнаты.

Теория и практика применения светофильтров обстоятельно изложена И. А. Медовщиковым, им же дается подробный расчет рецептуры светофильтров и способы изготовления светофильтров[2]. Для изготовления светофильтров применяют следующие красители:

К р а с н ы е: кислотный алый, кислотный красный 2С, родамин С, фуксин, эозин, бенгальская роза, рапид фильтр красный, конго красный.

О р а н ж е в ы е: кислотный оранжевый светопрочный, кислотный яркооранжевый, кислотный оранжевый, хризоидин.

Ж е л т ы е: кислотный желтый светопрочный, кислотный желтый метаниловый, нафтоловый желтый, тартразин, аурамин, рапид фильтр желтый.

З е л е н ы е: кислотный зеленый, кислотный зеленый Ж, основной яркозеленый, метил зеленый, виктория зеленый, фильтровый синевато-зеленый, фильтр зеленый.

С и н и е: прямой чистоголубой, кислотный яркоголубой, метиленовый голубой, щелочной голубой, толуидиновый голубой, патент синий.

Ф и о л е т о в ы е: кристалл фиолетовый, фильтр фиолетовый.

«Светофильтры для цветной репродукции должны иметь определенные кривые поглощения по спектру, которые выбираются в зависимости от чувствительности фотографического слоя и спектральной характеристики печатных красок.

Зоны пропускания светофильтров должны находиться в месте наименьшего отражения выделяемой краски и воз-

[1] Н. И. С и н я к о в, Светофильтры для трехцветной репродукции из отечественных красителей (изготовление, испытание и отбор), Украинский научно-исследовательский институт полиграфии, Харьков, 1940.

[2] Ю. К. Л а у б е р т, И. А. М е д о в щ и к о в, Н. Д. Н ю б е р г, Цветная фотомеханическая репродукция, Гизлегпром, 1941, стр. 110—158.

можно большего отражения двух других невыделяемых красок.

Для того чтобы изготовить светофильтр с требуемой кривой поглощения по спектру, необходимо знать кривые поглощения по спектру тех красителей, которые могут быть использованы при изготовлении светофильтров.

Расчет заданной кривой поглощения светофильтров производится графическим путем. При воспроизведении заданной кривой ординаты кривых разных красителей складываются»[1].

Светофильтры могут быть изготовлены в виде сухого окрашенного материала (пленка, стекло) или в виде окрашенного раствора с заранее заданной концентрацией красителя. Содержание красителя в пленочных желатиновых светофильтрах обычно указывается в граммах на квадратный метр и обозначается буквой Н.

При работе на изохроматических пластинках применяют следующие светофильтры (по Н. И. Синякову):

Краснооранжевый светофильтр (для синего негатива)

Кислотный желтый светопрочный	Н-2
» оранжевый Ж	Н-1
» красный С	Н-4

Зеленый светофильтр (для красного негатива)

Кислотный яркоголубой З	Н-0,75
» желтый светопрочный . . .	Н-2

Синефиолетовый светофильтр (для желтого негатива)

Кристалл фиолетовый	Н-2

При работе на панхроматических пластинках применяют следующие светофильтры (по И. А. Медовщикову):

Краснооранжевый светофильтр (для синего негатива

Родамин	Н-1
Конго красный	Н-0,5
Нафтоловый желтый . .	Н-1,5

Зеленый светофильтр (для красного негатива)

Рапид фильтр красный .	Н-0,5
Патент голубой	Н-0,7
Нафтол зеленый	Н-0,5

[1] Н. И. Синяков, Статья в «Справочнике полиграфиста», ВНИТО полиграфии и издательств, 1951, стр. 114.

Можно пользоваться также следующим комплектом светофильтров.

Синефиолетовый светофильтр (для желтого негатива)

Патент голубой . Н-1
Родамин Н-0,5
Прямой синий . Н-1

Красноораижевый светофильтр (для синего негатива)

Конго красный . . Н-0,1
Тартрацин Н-1

Зеленый светофильтр (для красного негатива)

Патент голубой . . Н-1
Тартрацин Н-1

Синефиолетовый светофильтр (для желтого негатива)

Родамин С Н-3
Патент голубой . . Н-1

Светофильтры для двухцветной репродукции при работе на панхроматических пластинах следующие:

Для изготовления негатива синезеленой или синей краски применяется краситель нафтоловый оранжевый (Н-2) или фильтр красный (Н-1,5).

Для изготовления негатива оранжевой краски применяется краситель патент голубой (Н-1) или смесь красителей патент голубой (Н-0,8) и нафтоловый желтый (Н-0,5).

РЕТУШЬ ТОНОВЫХ НЕГАТИВОВ И ДИАПОЗИТИВОВ

Для ретуши негативов и диапозитивов применяются: 1) прозрачная ахроматическая ретушерская краска, 2) кроющая ретушерская краска, 3) графитные карандаши.

Прозрачная ахроматическая краска предназначается для градационной корректуры тоновых негативов и диапозитивов. При нанесении краски колонковой кистью (№ 6—12) она дает мягкую передачу тональности той или иной плотности от степени разведения краски водой.

Водную кроющую краску применяют для выкрывания полей негативов, свободных от изображения, и отдельных участков негативов и диапозитивов.

Графитный карандаш предназначен для ретуши мелких деталей и линий тоновых негативов и диапозитивов, а также для технической ретуши диапозитивов, посредством которой исправляют повреждения желатинового

слоя, царапины, точки и т. п. На поверхность негатива или диапозитива перед ретушированием карандашом наносят тончайший слой матового лака (мотолеина).

Имеется производственно-техническая инструкция ретуши негативов и диапозитивов для плоской и глубокой печати[1].

Прозрачная краска для ретуши должна быть нейтрально-серой, ровно окрашивать желатиновый слой и в случае необходимости легко смываться водой. Всем этим условиям удовлетворяет краска, состоящая из смеси водных растворов трех кислотных красителей, предложенная Р. Б. Брайниной[2].

Готовят 2-процентные растворы красителей: кислотного алого, кислотного желтого К и кислотного синечерного. Для этого на аналитических весах берут навеску соответствующего красителя и растворяют в необходимом количестве горячей дистиллированной воды. Раствор доводят до кипения, кипятят в течение 10 мин., охлаждают и фильтруют 2—3 раза через бумажный фильтр. Из приготовленных таким образом 2-процентных растворов готовят краску для ретуши по следующей примерной рецептуре (в *мл* 2-процентных растворов красителей):

Кислотного алого	90
» желтого К . . .	62
» синечерного . .	106

Содержание отдельных составляющих несколько изменяют в зависимости от колористических свойств исходных красителей. Нужные соотношения содержания красителей находят опытным путем. А. И. Геодаков[3] приводит следующий рецепт кроющей краски для ретуши:

Сажа	150 *г*
Пектиновый клей 50-процентный .	150 »
Глицерин	75 »
Вода	30 *мл*

---

1 Ретушь цветоделенных негативов и диапозитивов при изготовлении форм плоской печати. Производственно-техническая инструкция, ВНИИППиТ, 1948; Ретушь негативов и диапозитивов для глубокой печати. Производственно-техническая инструкция, ВНИИППиТ, 1948.

2 Р. Б. Брайнина, Краска для ретуши негативов, журнал «Полиграфическое производство», № 4, 1941, стр. 20—21.

3 А. И. Геодаков, Прямая копировка офсетных форм, Гизлегпром, 1948, стр. 17.

В рецептуру целесообразно включать консервирующее вещество—фенол, бетонафтол, оксидифенил и др.—в количестве около 0,5%. Вместо пектинового клея можно брать водный раствор декстрина, гуммиарабика или камеди сибирской лиственницы. Рецептура связующих веществ принципиально ничем не отличается от рецептуры связующих веществ полусухих акварельных красок в чашечках[1]. Вместо сажи, указанной в рецепте, можно пользоваться достаточно кроющими коричневыми пигментами.

А. М. Невзоров предложил для изготовления красок для ретуши применять в качестве пигмента свежеосажденный достаточно дисперсный гидрат окислов железа.

Изготовление пигмента. Растворяют отдельно: 1) 1 весовую часть сернокислого закисного железа и 1 весовую часть воды и 2) 1 весовую часть щавелевой кислоты в 1 весовой части воды. Оба раствора сливают при комнатной температуре, в результате чего выпадает темный осадок. Осадок пятикратно промывают декантацией и прокаливают при 600—700° в течение 2 часов, вследствие чего он приобретает вишневофиолетовый цвет.

Изготовление связующего вещества. Готовят два следующих раствора (в проц.):

А		Б	
Камедь сибирской лиственницы	50	Глицерин	94,5
Вода	50	Бычья желчь	5
		Фенол	0,5

Связующее вещество составляют из 75-процентного раствора А и 25-процентного раствора Б.

Изготовление краски. Растирают на краскотерке смесь: 55% пигмента и 45% связующего.

ХИМИЧЕСКАЯ РЕТУШЬ РАСТРОВЫХ НЕГАТИВОВ И ДИАПОЗИТИВОВ ДЛЯ ОФСЕТА

Химическое корректирование заключается в уменьшении («травлении») растровых точек. Этот процесс аналогичен процессу выкрывания клише в цинкографии. При помощи лака здесь прикрывают места изображения, которые считаются правильными в отношении цветоделения, а не покрытые лаком места подвергают обработке ослабителем с целью уменьшения размера растровых

[1] В. Н. Гусев, Акварельные краски, Гизместпром, 1947, стр. 48.

точек[1]. Кроме того, можно получить общее ослабление негатива путем его погружения в кювету с ослабителем.

Применяют ослабитель с красной кровяной солью (см. стр. 83) или иодоцианиновый по следующей рецептуре:

Раствор I

Цианистый калий	25 *г*
Вода дистиллированная . .	1000 *мл*

Раствор II

Иод кристаллический . .	12 ч.
Иодистый калий	40 »
Вода дистиллированная	120 *мл*

Раствор сохраняют в склянке из темного стекла, закупоренной резиновой пробкой.

Рабочий раствор

Раствор I	1000 *мл*
Раствор II	20 »

При приливании раствора II к раствору I рабочий раствор должен обесцветиться.

ФОТОГРАФИЧЕСКОЕ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ТЕКСТА

Фотографическое воспроизведение текста важно при изготовлении печатных форм для издания книжной и журнальной продукции. Имеется три способа фотографического воспроизведения текста: 1) фотографирование оттисков текста, отпечатанных на мелованной бумаге, 2) печатание текста на прозрачном материале, 3) рефлексное копирование обычных оттисков из ранее отпечатанных тиражей и 4) фотографирование набора.

Опыт 1-й Образцовой типографии имени А. А. Жданова по воспроизведению текста офсетным способом обобщили Н. А. Перчихина и А. Д. Молчанов[2].

Фотографирование оттисков, отпечатанных на мелованной бумаге, производится обычными приемами. Для получения хороших результатов оттиски должны быть отпечатаны на мелованной бумаге марки «А», ГОСТ 5438—50.

---

[1] Ю. К. Лауберт, И. А. Медовщиков, Н. Д. Нюберг, Цветная фотомеханическая репродукция, Гизлегпром, 1941, стр. 313.

[2] Н. А. Перчихина и А. Д. Молчанов, Печатание текста офсетным способом, журнал «Полиграфическое производство», № 4, 1949 стр. 9—10.

Изготовление оттисков на прозрачном материале. Способ изготовления оттисков на прозрачном материале подробно изучен Р. А. Котик[1], которой и установлен рациональный технологический режим.

Применяют прозрачные пленки: целлофан толщиной 30—50 микронов, а также нитро- и ацетилцеллюлозные пленки толщиной 50—80 микронов.

Печатают краской следующего состава (в проц.):

Сажа газовая канальная	27
Милори в пасте влажностью до 65 %	15
Пентаэритритовый эфир канифоли . .	13
Олифа слабая	29
» средняя	16

Возможна двусторонняя печать.

Свежеотпечатанные оттиски припудривают мелкодисперсным порошком графита; может быть для этого использована также газовая сажа или окись железа.

Для предохранения оттисков от механических повреждений и для лучшего закрепления припудривающего материала полезно оттиски погружать в раствор следующего состава[2]:

Вода	1000 *мл*
Желатин	30 *г*
Спирт денатурированный .	150 *мл*
Глицерин	1,5 »

Оттиски погружают в кювету с раствором. При вынимании оттисков из кюветы раствор стекает, что способствует полному удалению припудривающего материала с пробельных мест. После высушивания обработанный таким образом оттиск является хорошим диапозитивом и выдерживает несколько копировок.

Рефлексный способ получения текстового негатива для офсета. Рефлексный способ изготовления негативов применяют для издания и переиздания книг офсетным способом. Переиздаваемая книга должна быть разделена на отдельные двухстраничные листы. Для воспроизведения используют оригиналы, напечатанные шрифтом не менее

---

[1] Р. А. Котик, Изготовление текстовых оттисков на прозрачном материале, сборник «Новости полиграфической техники», вып. 3, ВНИТО полиграфии и издательств, 1949, стр. 16—23.

[2] Н. А. Перчихина, А. Д. Молчанов, Печатание текста офсетным способом, журнал «Полиграфическое производство», № 4, 1949, стр. 10.

петита с несложными штриховыми рисунками и растровыми иллюстрациями при линиатуре не выше 48 линий на сантиметр. Получение текстового негатива способом рефлексного копирования описано В. Н. Дружининой[1].

Сущность способа рефлексного копирования. Стеклянную пластину покрывают слоем хромированного желатина, высушивают и помещают на стекло копировальной рамы слоем вверх. Текстовой оригинал накладывают на пластину в контакте со светочувствительным слоем. Экспонирование производят, освещая со стороны стеклянной пластины. Лучи света проходят через стекло и слой хромированного желатина, попадают на оригинал, поглощаются черным красочным изображением текста и отражаются от поверхности белой бумаги в пробелах. Отраженные лучи снова попадают в хроможелатиновый слой. Таким образом, хроможелатиновый слой, соответствующий пробельным участкам оригинала, сильно задубливается, в противоположность хроможелатиновому слою, соответствующему печатающим элементам, который настолько незначительно задубливается, что не теряет способности растворяться в теплой воде.

Проявляют негативное изображение теплой водой. Как перед проявлением, так и при проявлении изображение последовательно окрашивают тремя красочными растворами до полной светонепроницаемости негативного изображения. После проявления и окрашивания негатив протирают ватой, смоченной водой для удаления возможной вуали, и высушивают. После сушки желатиновый слой, предварительно укрепленный приклеиванием папиросной бумаги, снимают со стекла, подвергают технической ретуши и направляют для монтажа и копирования на слой хромированного коллоида, нанесенного на поверхность металлической пластины.

В случае изготовления формы позитивным копированием изготовляют диапозитивы контактным копированием на фотопленку.

Схема процесса изготовления негативов методом рефлексного копирования и рецептура рабочих растворов следующие:

---

[1] В. Н. Дружинина, Рефлексный способ получения текстового негатива для офсета, сборник «Новости полиграфической техники», вып. 4, ВНИТО полиграфии и издательств, 1949, стр. 22—32.

1. Чистка стеклянных пластин и сушка их ничем не отличаются от аналогичных операций мокроколлодионного процесса.

2. Полив поверхности стеклянной пластины сначала 5—10-процентным раствором каучука в легком бензине и затем, после его высыхания, 1—1,5-процентным раствором коллодия.

3. Полив пластины в центрифуге или ручным способом светочувствительным раствором следующего состава (табл. 21).

Таблица 21

Рецепты светочувствительных растворов

Состав исходных растворов	Для фотографического желатина	Для технического желатина
I. Желатин, *г*	57	75
Вода, *мл*	840	1700
II. Бихромат аммония, *г* .	4	18
Вода, *мл*	820	840
Вода аммиачная 25-процентная, *мл*	—	10

Желатин замачивают в воде в течение одного часа. После набухания его расплавляют на водяной бане при температуре 60—65°. Раствор бихромата аммония нагревают до 60—65° и вливают при энергичном перемешивании в раствор желатина. После 5 мин. стояния раствора его фильтруют два раза через вату или ткань. Срок годности раствора при хранении в темном помещении 3—4 суток.

4. Контактное копирование оригинала на пластину. Порядок копирования следующий. На стекло копировальной рамы кладут пластину слоем вверх. На пластину помещают оригинал, изображением в контакте со слоем. Пластину покрывают черной тканью. Примерная экспозиция 5—7 мин. Время экспозиции выбирают так, чтобы желатиновый слой в местах печатающих элементов был сильно задублен, но все же не терял способности растворяться в горячей воде.

5. Проявление пластины в теплой воде и окрашивание негативного изображения следующими красящими растворами (табл. 22).

Таблица 22

Рецепты окрашивающих растворов

Составляющие	Состав окрашивающих растворов (в проц.)		
	№ 1	№ 2	№ 3
2—3-процентный раствор прямого черного К	75—80	—	25
2—2,5-процентный раствор основного фиолетового К . . .	—	100	—
2—3-процентный раствор прямого желтого К	25—20	—	75

Назначение окрашивающих растворов:

Раствор № 1. Для окрашивания экспонированной пластинки перед проявлением. Прямой черный К способствует растворению желатина в воде, поэтому слишком длительное пребывание в нем пластинки не рекомендуется. Рабочая температура 18—20° и не выше 22°. Краситель прямой желтый К вводят для уменьшения этого разрушающего действия и для повышения интенсивности окраски.

Раствор № 2. Для окрашивания негативного изображения после проявления и для окончательного задубливания.

Раствор № 3. Для окончательного окрашивания негативного изображения с целью получения полной светонепроницаемости желатинового слоя пробельных мест изображения.

6. Удаление избытка красителя поливанием негатива водой и оттиранием влажной ватой. Сушка негатива.

7. Приклеивание к желатиновому слою негатива для укрепления папиросной бумагой клеем следующего состава:

Костный клей или желатин . .	160 *г*
Вода	1100 *мл*
Глицерин	10 »

Клей замачивают в воде в течение 24 часов. Расплавляют

на водяной бане и добавляют глицерин. Рабочая температура клея 25—30°.

8. Снятие слоя с пластины вместе с приклеенной папиросной бумагой.

9. Ретушь («техническая») обычной ретушерской краской или краской следующего состава:

Шеллак	150 *г*
Спирт этиловый	750 *мл*
Сажа газовая канальная . . .	75 *г*
Родамин	2 »
Касторовое масло	20 капель

Шеллак растворяют в спирте. Сажу и родамин смачивают небольшим количеством спирта. Затем все смешивают и добавляют касторовое масло.

10. Монтаж пленок и копирование.

Получение текстового диапозитива фотографированием набора. Заключенный в раму набор полируют замшей до получения зеркального блеска очка. Затем на набор при помощи специального распылителя наносят черный лак, благодаря чему углубленные (пробельные) участки набора приобретают матовочерный цвет. С поверхности очка литер лак удаляют ворсистой поверхностью кожи. Состав лака следующий:

Скипидар	200 *мл*
Асфальт в порошке	60 *г*
Бензин автомобильный . .	800 *мл*
Парафин	30 *г*
Сажа газовая канальная .	120 »

Приемы фотографирования текста набора и схема технологического процесса рефлексного копирования указываются авторами этого способа Е. А. Адроженко и В. Д. Глушко[1].

МОНТАЖ НЕГАТИВОВ И ДИАПОЗИТИВОВ

В глубокой печати монтируют тоновые диапозитивы и диапозитивы текста. В плоской печати производят монтаж негативов (при негативном способе копирования) или диапозитивов (при позитивном способе копирования).

[1] Е. А. Адроженко и В. Д. Глушко, Воспроизведение текста в офсетной печати, журнал «Полиграфическое производство», № 8, 1952, стр. 11.

Все негативы или диапозитивы, собранные для одной печатной формы, расстанавливают на общем монтажном столе согласно правилам верстки и расстановки полос. Имеются два способа монтажа негативов и диапозитивов: 1) способ расчерчивания и 2) способ «синих копий».

Техника монтажа негативов и диапозитивов способом расчерчивания общеизвестна[1]. Для монтажа применяют следующие материалы.

К л е й —для приклеивания негативов и диапозитивов к основе—зеркальному стеклу или к органическому стеклу. Для этой цели применяют клей «синдетикон», представляющий собой гидролизованный посредством соляной кислоты костный клей, или клей Н. А. Спасского, состоящий из маисового декстрина—100 *г*, костного клея—25 *г*, воды—100 *г* и буры—2 *г*.

П о л о с к и б у м а г и или к а л ь к и, которыми приклеивают к стеклу негативы и диапозитивы.

С т а н и о л ь или ч е р н а я н е к т и н и ч н а я б у м а г а для закрывания пробельных мест монтажа.

К а с т о р о в о е м а с л о или в а з е л и н для прикрепления станиоли или черной бумаги.

Описание способов монтажа негативов и диапозитивов посредством «синих копий» имеется в литературе[2]. Ниже приводится краткое описание способа с характеристикой всех необходимых растворов, заимствованных из указанной статьи Р. А. Котик в журнале «Полиграфическое производство».

Расчерчивание на монтажном столе по заданному макету производят обычным способом, за исключением крестов отдельных рисунков. Поверх матового стекла кладут стеклянную пластину или пластину из органического стекла. Затем пластину покрывают тонким слоем вазелина и размещают контурные негативы цветного рисунка. Негативы притирают легким нажимом руки,

---

[1] Монтаж диапозитивов для глубокой печати. Производственно-техническая инструкция, ВНИИППиТ, 1948; Монтаж негативов и диапозитивов для форм офсетной печати. Производственно-техническая инструкция, ВНИИППиТ, 1948.

[2] Р. А. К о т и к, Монтаж негативов методом «синих копий», журнал «Полиграфическое производство», № 9—10, 1946, стр. 12—13; М. А. Г о р о д н и ц к и й и Н. Т. К л е е в а, Способы изготовления офсетных форм с углубленными печатающими элементами, Ленинградское отделение ВНИТО полиграфии и издательств, 1949.

ватным тампоном или резиной, зажатой между двумя планками. На второе стекло, предварительно обезжиренное 10-процентным раствором щелочи или мелом, наносят светочувствительный слой следующего состава:

Вода дистиллированная	1100 *мл*
Желатин	100 *г*
Двухромовокислый аммоний	20 »
Аммиачная вода 25-процентная . .	20 »

Желатин сначала замачивают в холодной воде, а затем нагревают до 60°.

Раствор наносят на стекло нагретым до 45° посредством центрифуги.

На высушенный светочувствительный слой копируют в течение 8—10 мин. смонтированный контур при выключенном вакууме копировальной рамы. Откопированную пластину проявляют в холодной воде и окрашивают 0,25-процентным раствором красителя прямой голубой. После этого пластину сушат и используют ее как основу для монтажа всех частичных диапозитивов или негативов. Прикрепляют диапозитивы к пластинам «синих копий» вазелином, как было указано выше. Синее изображение позволяет точно установить при монтаже диапозитивы или негативы всех красок.

Для четырех- и шестикрасочных работ следует готовить два или три таких стекла с «синими копиями». Сначала монтируют диапозитивы или негативы первых двух или трех красок и после изготовления с этих монтажей печатных форм—диапозитивы или негативы остальных красок.

Н. Г. Голошкевич[1] предлагает применять для монтажа диапозитивов на прозрачной основе (пластмассе) липкую прозрачную пленку. Эта пленка прочно закрепляет диапозитивы на прозрачной основе и одновременно дает возможность корректировать монтаж или демонтировать форму, т. е. удалить диапозитивы с прозрачной основы, смыть с них прозрачный липкий слой и вновь использовать их для монтажа. Благодаря достаточной прозрачности пленки ею можно укреплять диапозитивы, не опасаясь закрыть изображение.

---

[1] Н. Г. Голошкевич, Липкая лента и клей для монтажа диапозитивов, журнал «Полиграфическое производство», № 11, 1951, стр. 17—18.

Липкую ленту готовят нанесением на целлофан тонкого слоя следующего с о с т а в а (в *г*):

5,5-процентный раствор сырого натурального каучука в бензоле	82
40-процентный раствор канифоли в бензоле	16
Вазелиновое масло	2

Составные части смешивают в порядке, указанном в рецепте. Готовый липкий состав наливают на листок целлофана, разравнивают по поверхности равномерным тонким слоем и оставляют подсыхать на воздухе в течение 5—10 мин. Затем на слой каучука кладут отработанную фотопленку, приглаживают тампоном из фланели и нарезают полоски размером 20—250 *мм*. Эти полоски применяют для монтажа диапозитивов, для чего липкую пленку отделяют от основания.

Липкий состав может быть использован и самостоятельно, для чего края диапозитива с неэмульсионной стороны шириной 15—20 *мм* смазывают при помощи кисточки составом и оставляют некоторое время (5—10 мин.) в покое для испарения растворителя. Подготовленный таким образом диапозитив кладут липкой стороной на прозрачную основу и слегка приглаживают кусочком фланели или марли.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЖЕЛАТИНОВЫХ КЛИШЕ

Кусок картона, помещенный на нивелирном станке, поливают желатиновым раствором.

После застудневания желатина пластинку просушивают.

Пластинку очувствляют в растворе бихромата аммония и сушат в темном помещении. Высохшую пластинку вместе с растровым негативом (полученным, например, при помощи контактных растров) закладывают в копировальную раму и подвергают действию света. Откопированную пластинку проявляют в кювете с теплой водой с помощью губки. Проявление основано на свойстве задубленного светом слоя хромированного желатина не растворяться в воде. Полученное клише обрезают по размеру изображения и приклеивают к колодке казеиновым или костным клеем. Способы изготовления клея освещены в главе девять «Переплетные клеи».

Указанный способ пригоден для изготовления клише в примитивных условиях при тиражах не выше 15—20 тыс. оттисков[1].

Вот более подробные данные по способу изготовления желатинового клише[2].

В качестве картона лучше всего пользоваться прессшпаном толщиной 0,25—0,5 *мм*, который имеет очень гладкую и ровную поверхность. Картон нарезают на пластинки, размер их должен быть больше воспроизводимого изображения на 10 *мм* с каждой стороны.

Готовят раствор желатина по рецепту:

Желатин	200 *г*
Вода	1000 *мл*
Карболовая кислота .	1—2 капли

Желатину дают набухать в воде в течение 3 часов и расплавляют при температуре 40—50°, затем добавляют 1—2 капли карболовой кислоты.

Нанесение желатинового раствора производят следующим порядком. На середину стекла, установленного в строго горизонтальном положении, наливают несколько капель воды и прижимают к стеклу пластинку картона так, чтобы вытеснилась вода. Затем теплым раствором желатина протирают поверхность картона, чтобы предупредить появление воздушных пузырьков во время полива. Подготовленную таким образом картонную пластинку обкладывают со всех сторон стеклянными полосками толщиной 2 *мм*.

В нагретый до 40—50° желатиновый раствор добавляют этиловый спирт (50 *мл* на литр желатинового раствора) и наливают его на поверхность картона так, чтобы толщина слоя равнялась толщине бортиков-стеклянных пластинок. При поливе раствору помогают равномерно распределиться по поверхности картона при помощи стеклянной палочки. Расход желатинового раствора составляет примерно 20 *мл* на 100 $см^2$ поверхности картонной пластинки.

После застудневания политого слоя желатина снимают бортики, отделяют картон от стекла и ставят его для про-

---

[1] А. А. Лямин, Желатиновое клише, сборник «Новости отечественной и иностранной полиграфической техники», вып. I, 1946, стр. 12—13.

[2] Упрощенный способ изготовления клише для районных газет, журнал «Полиграфическое производство», № 6, 1952, стр. 24—26.

сушки в вертикальное положение, например, в стоечку для сушки стеклянных фотографических негативов. Сушку можно ускорить комнатным вентилятором. Утолщенные края желатинового слоя на картонной пластинке удаляют ножом или куском стекла. Хранят приготовленные пластинки в сухом прохладном помещении, под легким грузом, для чего их складывают желатиновыми слоями друг к другу. Поверхность пластинок должна быть зеркально гладкой, без пыли, воздушных пузырьков и царапин.

Подготовленные указанным способом желатиновые пластинки очувствляют в растворе следующего состава:

Вода	1000 *мл*
Аммоний двухромовокислый	66 *г*
Спирт этиловый сырец . . .	90 *мл*

Раствор фильтруют и добавляют в него немного аммиака, чтобы цвет раствора перешел из оранжево-красного в соломенно-желтый. Это повышает чувствительность пластинок.

В кювету наливают очувствляющий раствор, погружают в него пластинку так, чтобы она была покрыта раствором по всей поверхности, и, слегка покачивая кювету, держат пластинку в растворе в течение 5—6 мин. Надо следить за тем, чтобы на поверхности пластинки при погружении ее в раствор не образовывалось воздушных пузырьков, так как такая пластинка окажется не годной для изготовления клише. В литре очувствляющего раствора можно очувствить около 2 $м^2$ пластинок.

Пластинку вынимают из кюветы, ополаскивают водой со спиртом и аммиаком (1000 *мл* воды, 90 *мл* спирта этилового сырца и 1 *мл* аммиака). Затем пластинку ставят сушить в сухом затемненном помещении, по возможности с постоянным притоком воздуха. В запас пластинки готовить нельзя, так как они могут сохраняться не более суток. После высушивания, которое длится в зависимости от температуры и влажности помещения от 10 до 16 часов, пластинка готова для копирования.

Откопированную пластинку вынимают при желтом свете из рамы и кладут в кювету с теплой водой (40—50°). Затем резиновой губкой в течение 5—6 сек. протирают с некоторым давлением всю желатиновую поверхность пластинки так, чтобы не осталось ни одного участка, не

захваченного губкой. После протирания губкой клише быстро ополаскивают холодной водой и кладут в рядом стоящую кювету со спиртом. В спирте клише держат до тех пор, пока желатиновый слой не станет на ощупь твердым в результате удаления влаги. Пластину вынимают из спирта и ставят на станок для просушки. После такого проявления клише будут иметь достаточную глубину пробельных элементов. После просушки клише выставляют на некоторое время на дневной свет для укрепления желатинового слоя. Для контроля качества клише его затирают зубным порошком или магнезией, излишек порошка смахивают ладонью руки с поверхности растровых точек. Отчетливое растровое изображение контролируют посредством лупы.

Готовое клише обрезают ножницами по краям изображения и приклеивают к поверхности деревянной колодки.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ

ЦИНКОГРАФСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Теория и практика цинкографского производства подробно освещены в ряде руководств[1].

Технологические процессы копирования, а также травления сетчатых и штриховых клише теперь нормализованы[2], что значительно облегчает работу предприятий.

В настоящей главе освещаются вопросы изготовления белковых и смоляных коллоидных светочувствительных растворов для способов копирования: хромоклеевого («горячая эмаль»), хромоальбуминового и хромосмоляного («холодная эмаль»), а также приводится состав основных травящих растворов для цинка и меди, применяемых в процессе изготовления цинкографских клише.

---

[1] В. В. Пуськов, Фотомеханика, Гизлегпром, 1936; В. В. Пуськов, Н. М. Ноткина, Фотомеханические процессы в высокой печати, Гизлегпром, 1950; А. П. Крылов, Цинкография, НКМП РСФСР, 1938; Ю. К. Лауберт, И. А. Медовщиков, Н. Д. Нюберг, Цветная фотомеханическая репродукция, Гизлегпром, 1941; М. А. Городницкий, Производство клише для высокой печати, Гизлегпром, 1940; С. В. Карамушко, Травление однокрасочных тоновых клише; В. С. Шехабалов, Травление цветных клише. Сборник «Мастера высокой производительности труда при подготовке форм для высокой и плоской печати», Гизлегпром, 1949, стр. 6—28; В. А. Агапов, Новые фотомеханические процессы, Гизлегпром, 1940.

[2] Производственно-технические инструкции, изданные ВНИИППиТ в 1948 г. Копировальный процесс при изготовлении цинкографских клише; Травление цинкографских штриховых клише; Травление цинкографских сетчатых клише; Корректурно-граверные работы при изготовлении цинкографских клише.

КОПИРОВАЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС

Способ горячей эмали. Советские химики предложили несколько способов изготовления высококачественного белкового светочувствительного раствора из костного клея и технического желатина методами гидролитического их расщепления и отбелки. М. И. Дирлугян разработал способ гидролитического расщепления желатина термической обработкой. Ускоренный способ с применением кислоты и нагревания дан Г. В. Василевской. И. А. Паковичгидролизовал желатин ферментами. Н. А. Спасский и З. Т. Васильева производили очистку клея свежеосажденным гидратом окиси алюминия.

Последовательность операций технологического процесса копирования способом горячей эмали согласно производственно-технической инструкции следующая:

1. Подготовка поверхности цинковой пластины—протирание наждачным порошком № 0 и матирование погружением в раствор следующего состава:

Азотная кислота 50—60-процентная чистая	10 *мл*
Квасцы алюмокалиевые	15 *г*
Вода	1000 *мл*

Цинковую пластину погружают в матирующий раствор. После того как пластина потеряет металлический блеск и станет матовой, ее быстро вынимают из раствора, смывают водой, протирают чистой щеткой и поливают в мокром виде светочувствительным раствором.

Если, говорится в инструкции ВНИИПИиТ, после матирования пластина не подвергается немедленному поливу, ее погружают в кювету с водой для предохранения от окисления. В воде пластину держат не более 1 часа. Если после этого полив эмали не производится, пластину вынимают из воды и высушивают. Перед поливом такая пластина должна быть вновь подвергнута очистке.

2. Полив пластины светочувствительным (копировальным) раствором (табл. 23) и сушка слоя в центрифуге при температуре не выше 50°. Скорость вращения центрифуги: от 30 до 80 оборотов в минуту, с постепенным увеличением скорости вращения. Должна быть обеспечена возможность регулировки температуры в нужном интервале.

Таблица 23

Клеевой светочувствительный раствор

Составные части	Рецепт по инструкции ВНИИППиТ	Рецепт 1-й Образцовой типографии
Клей костный, *г*	80	230
Двухромовокислый аммоний, *г*	13	9
Вода, *мл*	1000	1000
Аммиак водный, 10-процентный, *мл*	3	9

Примечание. В рецепте по инструкции ВНИИППиТ содержание клея костного может быть увеличено до 100 *г*, двухромовокислого аммония—до 20 *г*, аммиака водного 10-процентного—до 8 *мл*. Кроме этого, допускается введение до 20 *мл* денатурированного спирта.

Клей, набухший в 750—800 *мл* воды в течение нескольких часов, растворяют при нагревании на водяной бане за 10—15 мин. Клеевой раствор фильтруют через вату. Отдельно в 250—200 *мл* воды растворяют двухромовокислый аммоний и постепенно вводят в клеевой раствор. Затем добавляют водный аммиак и денатурированный спирт, если он входит в рецептуру. Копировальный раствор бывает готов к употреблению через сутки.

Аммиак вводят в светочувствительный раствор с той целью, чтобы избежать образования на копировальных слоях вуали. Аммиак повышает значение pH раствора до 6,5. Более высокое значение pH является причиной недостаточной механической прочности копировальных слоев при протирании ватой во время проявления, что приводит к нарушению формы растровых точек[1].

3. Экспозиция под негативом в течение 10—20 мин. в зависимости от светочувствительности слоя, силы и спектрального состава света.

4. Проявление копии не позднее чем через 1,5—2 часа после экспозиции в кювете с водой в течение 1—2 мин. при непрерывном покачивании кюветы. Проявление непосредственно под краном не допускается.

[1] Д. Г. Жданов, К изучению влияния кислотности растворов на копировальные слои, журнал «Полиграфическое производство», № 4, 1940, стр. 52—54.

5. Окрашивание копии в кювете с окрашивающим раствором следующего состава:

Основной фиолетовый К (ГОСТ 4567—49)	10 *г*
Вода	1000 *мл*

Копию промывают в проточной воде.

6. Дубление копии (после промывки) погружением на 1—2 мин. в кювету с дубящим раствором следующего состава[1]:

	I	II	III
Аммоний двухромовокислый, *г*	—	40	40
Хромовая кислота, *г*	—	10	—
Хромовокалиевые квасцы, *г* . .	29	—	10
Двухромовокислый калий, *г* .	38	—	—
Вода, *мл*	1000	900	900
Спирт денатурированный, *мл* .	—	100	100

Копию после дубления промывают и высушивают.

7. Обжиг копии на электрической или газовой плите при температуре 100—150°. После обжига копию охлаждают и выпрямляют.

8. Корректирование цинкографских копий после прижигания (например, восстановление нарушенных штрихов) обычно производят спиртовым лаком или краской. Т. Я. Носовская[2] рекомендует для этой цели пользоваться тушью, изготовляемой следующим порядком. В 100 *мл* воды растворяют 10 *г* буры, доводят раствор до кипения и добавляют в него 20 *г* шеллака; 1 *г* основного фиолетового К растворяют в 50 *мл* спирта. Оба раствора сливают вместе и фильтруют через вату.

Недостатки горячей эмали, изготовленной обычным способом, состоят в следующем: а) имеет темную окраску, содержит взвешенные частицы сухожилий, мускулов и т. д., попадающих из костного клея, б) способна к студневению, в) не может сохраняться продолжительное время.

Н. А. Спасский, З. Т. Васильева, М. И. Дирлугян (ВНИИППиТ), И. А. Паковичи, Г. В. Василевская (типогра-

---

[1] Раствор I приведен в инструкции ВНИИППиТ, растворы II и III рекомендуются в книге В. В. Пуськова, Н. М. Ноткиной, Фотомеханические процессы в высокой печати», Гизлегпром, 1946, стр. 242.

[2] Т. Я. Носовская, Из опыта заводской лаборатории, журнал «Полиграфическое производство», № 6, 1949, стр. 27.

фия «Правда» имени И. В. Сталина) разработали способы изготовления специального цинкографского клея, который не имеет перечисленных недостатков.

Цинкографский клей готовят по способу Н. А. Спасского и З. Т. Васильевой[1] переработкой (осветлением) костного клея. Клей осветляют осаждением в клеевых растворах гидрата окиси алюминия [$Al(OH)_3$], который, обладая высокой адсорбционной способностью, полностью удаляет из раствора взвешенные частицы.

Переработка клея заключается в следующем.

Готовят раствор клея в воде в отношении 1 : 6, приливают к нему раствор сернокислого или хлористого алюминия, нагревают до 60—70° и нейтрализуют какой-либо щелочью до розовой окраски с розоловой кислотой или до желтой—с нейтральротом.

Для того чтобы достичь хорошей очистки клея, к 1 *л* клеевого раствора указанной концентрации нужно прилить от 20 до 25 *мл* 10-процентного раствора хлористого алюминия или от 25 до 30 *мл* 10-процентного раствора сернокислого алюминия.

Можно применять и обратный порядок приливания растворов: сначала прилить щелочь, а затем нейтрализовать раствором хлористого или сернокислого алюминия.

Для цвета очищенного клея безразлично, какую соль алюминия и какую щелочь брать, но для фоторепродукционных процессов приемлемо не всякое сочетание солей алюминия и щелочей.

Если очищать клей сернокислым алюминием, а в качестве щелочей брать едкий натрий, едкий калий и аммиак, то очищенный клей дает на стекле после высыхания мутную, молочного цвета пленку. Поэтому такой клей для работы непригоден.

При нейтрализации сернокислого алюминия гашеной известью, венской известью и окисью магния очищенный клей после высыхания дает прозрачную пленку.

При очистке клея хлористым алюминием можно применять любую щелочь, так как в этом случае пленка клея получается прозрачной, стекловидной.

После нейтрализации раствор клея оставляют стоять в кипящей водяной бане до тех пор, пока гидрат окиси

---

[1] Н. А. Спасский, З. Т. Васильева, Клей типа «лепаж» для цинкографии и глубокого офсета, журнал «Полиграфическое производство», № 13, 1939, стр. 38—41.

алюминия не коагулируется в хлопья и не осядет на дно. После отстаивания клеевой раствор фильтруют через мешочек из плотной материи.

Для работы с осветленным клеем установлена следующая рецептура светочувствительного раствора:

Осветленного 10-процентного раствора клея . . .	100 вес. ч.
20-процентного раствора двухромовокислого алюминия	5 » »
2-процентного раствора сернокислой меди . . .	5 » »

Сернокислую медь вводят как сенсибилизатор с целью компенсации железных солей, всегда содержащихся в клее и удаленных в процессе его осветления.

По способу И. А. Паковича цинкографский клей готовят переработкой желатина. Сущность способа заключается в гидролитическом расщеплении желатина до строго определенной степени посредством обработки пепсином или панкреатином. При такой обработке получаются нестудневющие растворы желатина, что позволяет готовить светочувствительный раствор простым смешением нужных компонентов.

А. И. Паковичᵃ рекомендует следующий наиболее целесообразный режим обработки желатина:

I

Желатин	400 *г*	Дать набухнуть и после набухания нагреть до растворения
Вода	500 *мл*	

II

Вода	66 *мл*	Разболтать пепсин в растворе кислоты
Соляная кислота . .	30 »	
Пепсин	4 *г*	

К раствору I, остуженному до 45°, приливают раствор II, перемешивают и ставят в термостат при температуре 40—55°. Разложение заканчивается за 10—15 часов и считается достаточным, когда вынутая проба перестает студневеть при охлаждении до нормальной температуры.

ᵃ И. А. Паковичᵃ, Жидкий клей для горячей эмали по типу «лепаж», журнал «Полиграфическое производство», № 12, 1939, стр. 36—38.

Чтобы нейтрализовать действие пепсина в дальнейшем, клей нагревают в водяной бане до 90°, затем к нему добавляют антисептик (спиртовой раствор тимола), и процесс изготовления жидкого клея закончен.

Готовый раствор клея содержит 40% воздушно-сухого вещества и обладает слабокислой реакцией (pH = 4,1). В закрытом сосуде клей сохраняется неограниченно долгое время; можно изготовить запас клея на несколько месяцев.

Для изготовления светочувствительного раствора на этом клее можно использовать любой из рецептов, применяемых цинкографиями, учитывая, конечно, процент сухого вещества и кислотность клея. Однако качество клея допускает выбор самых простых рецептов, без яичных белков, глюкозы и прочих добавок. Например, светочувствительный раствор можно готовить по следующему рецепту:

Жидкий клей 40-процентный . .	375 *г*
Двухромовокислый аммоний . .	13,5 »
Вода	1200 *мл*

Изготовление цинкографского клея по способу М. И. Дирлугяна основано на термическом гидролизе фотографического желатина; наилучшие результаты в отношении кислотоупорности получаются при применении сортов желатина с крепостью студня не менее 1000. Этот способ позволяет наладить централизованное изготовление цинкографского клея, который может быть сохранен в герметически закупоренных банках продолжительное время.

В пятилитровую алюминиевую кастрюлю наливают 4 *л* дистиллированной воды и делают метку, соответствующую уровню налитой воды. Затем в воду погружают 1 *кг* желатина и дают ему набухнуть. Набухший желатин термически обрабатывают в течение 40—48 часов, для чего кастрюлю помещают на электроплитку на расстоянии 5—6 *см* от спирали, достигая этим умеренного кипения содержимого кастрюли. Во время варки систематически добавляют воду до отметки на стенке кастрюли. Счет времени варки ведется с момента начала кипения клея. Точное время варки для каждой новой партии желатина устанавливается практическим испытанием светочувствительного слоя (см. ниже).

По окончании гидролиза желатина в кастрюлю, если это необходимо, добавляют воды до объема в 4 *л* и готовят светочувствительный раствор по следующему рецепту:

Гидролизованный желатин . .	1000 *мл*
Вода холодная	500 »
Бихромат аммония	40 *г*
Спирт этиловый	50 *мл*

Светочувствительный раствор разбавляют водой до удельного веса раствора, равного 1,03, при температуре 18—20° и фильтруют через вату до прозрачности. После созревания в течение 1—2 суток светочувствительный раствор готов к работе.

При необходимости клей консервируют следующим порядком. Варят клей с таким расчетом, чтобы вода выпарилась до объема в 900 *мл*, затем вливают в клей при перемешивании 200 *мл* этилового спирта и 40 *мл* 2-процентного спиртового раствора фенола или тимола. Клей разливают в стеклянные банки, дают клею охладиться, поверхность клея заливают слоем спирта в 1 *см* и закупоривают банки герметически.

Изготовление горячей эмали из консервированного клея. Открывают банку, сливают спирт, клей плавят, погружая банку в теплую воду.

Светочувствительный раствор из консервированного клея готовят по рецепту:

Раствор клея	110 *мл*
Холодная вода	200 »
Бихромат аммония . .	16 *г*

Разбавляют водой до удельного веса 1,03.

Г. В. Василевская разработала ускоренный способ термической гидролизации желатина в присутствии минеральной кислоты. По этому способу раствор 900 *г* крепкого фотографического желатина в 7 *л* воды с добавлением 8 *мл* крепкой азотной кислоты гидролизуют кипячением в течение 6,5 часа. Светочувствительный раствор из термически гидролизованного желатина готовят обычным способом.

Хромоальбуминный способ. Последовательность операции технологического процесса копирования хромоальбуминным способом следующая:

1. Подготовляют поверхность цинковой пластины (см. «Способ горячей эмали»).

2. Поливают пластину светочувствительным раствором следующего состава:

а) 100 *мл* взбитого яичного белка в 300 *мл* дистиллированной воды;

б) 4 *г* двухромовокислого аммония в 400 *мл* дистиллированной воды.

Оба раздельно приготовленных раствора сливают вместе и к смеси прибавляют аммиачную воду до тех пор, пока раствор не станет соломенно-желтым (лимонным).

Поверхность цинковой пластины обливают приготовленным раствором, центрифугируют и сушат.

М. А. Городницкий[1] указывает, что рецептура копировальных составов, состоящих из растворов хромированных коллоидов, имеет хорошую светочувствительность только при нанесении их сравнительно тонкими слоями. Поэтому М. А. Городницкий предлагает повышать светочувствительность хромированных коллоидов (что позволяет наносить их более толстыми слоями) введением добавок эозинового серебра, эритрозинового серебра хлористой меди, хлористого серебра, а также выдерживать пластинку с копировальным слоем в парах ртути.

При введении в хромоальбуминный раствор эозинового серебра и эритрозинового серебра светочувствительность хромоальбуминных слоев повышается в два раза, хлористой меди—на 25%, хлористого серебра—на 20%.

При введении в хромоклеевой раствор хлористого серебра светочувствительность повышается почти в три раза.

Пары ртути хотя и повышают светочувствительность хромоальбуминных слоев в 12—16 раз, а хромоклеевых—до 12 раз, но применение ртутной сенсибилизации недопустимо из-за чрезвычайной ядовитости ртутных паров.

Способ холодной эмали (копировальный процесс при изготовлении цинкографских клише способом холодной эмали). Основной недостаток процесса копирования изображения с помощью горячей эмали состоит в том, что для закрепления эмали необходимо нагревание цинка до высокой температуры. Это ведет к рекристал-

[1] М. А. Городницкий, Сенсибилизация копировальных слоев, журнал «Полиграфическое производство», № 2, 1948, стр. 6—8.

лизации цинка и понижает качество клише и его тиражность. Б. Ю. Петренко и Г. Л. Шкороботова показали, что процесс обжига клише сопровождается глубокой рекристаллизацией цинка в течение нескольких минут[1]. Грубозернистость и хрупкость цинка, получаемые вследствие обжига, затрудняют травление, являясь иногда причиной растравливания изображения. Клише часто ломаются при печатании и не позволяют получать большие тиражи. Кроме того, цинк от сильного нагрева деформируется.

А. Я. Байцураев, М. И. Дирлугян, А. Н. Невзоров, А. Сизов предложили рецептуру изготовления так называемой холодной эмали, позволяющей вести процесс копирования без применения высоких температур и устранять существенные недостатки горячего эмалевого процесса, связанные с термической обработкой копий.

Светочувствительные холодные эмали обычно получают хромированием некоторых естественных смол (шеллака). Так как хромовые соли нерастворимы в растворителях смол, то смолы предварительно омыляют какой-нибудь щелочью, чаще всего нашатырным спиртом. Омыленный водный раствор смол легко очувствляется хромовыми солями. В состав холодной эмали добавляют различные вещества (глицерин, рыбий клей и др.), которые исправляют свойства холодной эмали.

А. Сизов[2] предложил следующий состав для холодной эмали:

Раствор А

(основа эмали)

Шеллак	60
Аммиачная вода . .	200 *мл*
Рыбий клей	1 *г*
Глицерин	5 »
Вода	300 *мл*

Раствор Б

(очувствляющий раствор)

Двухромовокислый аммоний . . .	10 *г*
Вода	150 *мл*

---

[1] Б. Ю. Петренко и Г. Л. Шкороботова, К вопросу об изменении свойств цинка при копировке методом горячей эмали, журнал «Полиграфическое производство», № 6, 1936, стр. 44—47.

[2] А. Сизов, Способы копирования в цинкографии, Гизлегпром, 1932.

Рабочий раствор получают смешением основы с очувствляющим раствором в соотношении 100 : 15.

М. И. Дирлугян рекомендует следующий способ изготовления холодной эмали.

Рецепт основного раствора:

Вода дистиллированная	700 *мл*
Аммиачная вода 5-процентная .	250 »
Шеллак светлый[1]	300—250 *г*

Рецепт очувствляющего раствора: вода дистиллированная—800 *мл*, бихромат аммония—25 *г*, аммик—до появления лимонного цвета.

Изготовление рабочего раствора: в 115 *мл* основного раствора вливают при быстром перемешивании 40 *мл* очувствляющего раствора. Затем вводят 25 *мл* раствора термически гидролизованного желатина[2] (2—3 *г* сухого вещества на 20 *мл* воды). Рабочий раствор разбавляют водой до удельного веса 1,025—1,03.

Перед работой светочувствительный раствор (холодную эмаль) следует фильтровать через вату. Экспозиция—3—10 мин.; по мере созревания раствора чувствительность повышается. Копии проявляют в 1-процентном спиртовом растворе основного фиолетового К в течение 6—10 мин. После проявления, т. е. полного растворения копировального слоя на пробельных участках, пластинку промывают водой до тех пор, пока она перестанет зажириваться. Для придания большей устойчивости копии ее можно дубить в обычном дубящем растворе.

Холодная эмаль непригодна для красной меди, так как аммиак, содержащийся в эмали, образует комплексную медноаммиачную соль, которая характерна чрезмерным сенсибилизующим свойством, вызывающим вуаль.

Рецепт холодной эмали А. Н. Невзорова (типография «Красный пролетарий»):

Раствор I

Вода	1000 *мл*
Аммиачная вода (25%)	200 »
Шеллак	140 *г*

[1] В зависимости от сорта шеллака меняется его количество в растворе.

[2] Термически гидролизованный желатин растворяется в воде уже при 25°.

Все хорошо размешивают и оставляют до следующего дня. Нагревают 10 мин. при температуре 70° на водяной бане, через 2—3 суток декантируют или фильтруют через бумажный фильтр.

Раствор II

Вода (теплая, 30°)	200 *мл*
Аммиачная вода (25-процентная)	25 »
Спирт этиловый 95-процентный	50 »
Бихромат аммония	12 *г*

Раствор II постепенно приливают к раствору I при энергичном перемешивании до осветления. К концу смешивания жидкость приобретает вишневый цвет и становится совершенно прозрачной. Срок хранения—15—20 суток. Проявляют 0,2-процентным спиртовым раствором основного фиолетового К; окрашивание—1-процентным спиртовым раствором этого же красителя.

Чтобы повысить механическую прочность и кислотопрочность холодной эмали, А. Я. Байцуров вводит дополнительную операцию—наращивание копии смоляным раствором, создающим стойкость эмали во всех стадиях работы[1].

Раствор А

(основа эмали)

Шеллак технический	35 *г*
Аммиачная вода (уд. вес 0,91)	40 *мл*
Вода	360 »

Раствор Б

(очувствляющий раствор)

Бихромат аммония	6 *г*
Аммиачная вода (уд. вес 0,91)	10 *мл*
Вода	80 »
Спирт этиловый	20 »

---

[1] А. Я. Байцуров, Холодная эмаль, Гизлегпром, 1939; Холодная эмаль, журнал «Полиграфическое производство, № 2, 1939, стр. 24—25; Инструкция по внедрению способа изготовления клише холодной эмалью (метод А. Я. Байцурова), Ленинградское отделение ВНИТО полиграфии и издательств, 1939; Н. Сидоров, Холодная эмаль А. Я. Байцурова—передовой способ цинкографской техники, журнал «Полиграфическое производство», № 6, 1950, стр. 18—21.

Растворение производят при нагревании. После растворения сливают растворы в соотношении 5 : 1.

После заготовки пластинки и ее экспонирования (обычным путем) копии проявляют в растворе денатурированного спирта, подкрашенного анилиновым красителем. Затем копию наращивают обливанием или погружением в ванну со следующим раствором:

Канифоль	6 *г*
Аммиачная вода (уд. вес 0,91) . .	10 капель
Краситель основной фиолетовый .	несколько кристаллов
Спирт этиловый	10 *мл*

Этот раствор повышает прочность задубленного слоя. После наращивания копию споласкивают водой и, если нужно, протирают ватой. После высыхания пластинка готова и поступает для дальнейшей обработки.

Диазосодержащие светочувствительные копировальные слои. Основной недостаток хромированных светочувствительных коллоидных слоев состоит в самопроизвольном задубливании их без действия света, что не позволяет производить изготовление пластин отдельно от копировального процесса. Поэтому Н. И. Синяков[1] провел работу по применению для изготовления светочувствительных копировальных слоев диазосоединений вместо двухромовокислых солей. До сих пор диазосоединения широко применялись в технике для изготовления пигментов и красителей[2], а также в светокопировальном производстве[3].

В полиграфии использована способность некоторых диазосоединений задубливать коллоиды под действием света. Для изготовления копировальных слоев обычно выбирают такие диазосоединения со сложной молекулой,

---

[1] Н. И. Синяков, Применение диазосоединений вместо двухромовокислых солей. Статья в Научных трудах Московского полиграфического института Министерства высшего образования, вып. I, Москва, 1948, стр. 7—11.

[2] И. М. Коган, Курс химии и технологии красителей, Госхимиздат, 1939; А. Н. Теренин, Фотохимия красителей, изд-во Академии наук СССР, 1947; Н. Н. Ворожцов (старший), Основы синтеза промежуточных продуктов и красителей, Госхимиздат, 1940; Н. И. Аминантов, Химия и технология полупродуктов и красителей, Госхимиздат, 1947; С. Ф. Филипычев, Химия и технология азокрасителей, Госхимиздат, 1948.

[3] С. А. Беневоленский, Светокопировальное производство, Гизлегпром, 1933; И. И. Левкоев, Диазотипия.

продукты распада которых обладают дубящим действием. Такими соединениями являются, например, следующие:

4,4′—диамино—1,1′—дифениламин;
3,3′—диамино—4,4′—диокси—5,5′—дикарбоксил—
—1,1′—дифенилметан и др.

Простые диазосоединения хотя и разлагаются под действием света, но продукты их разложения, вроде фенола, не имеют дубящих свойств.

Коллоидные светочувствительные слои с диазосоединениями не подвержены темновому дублению.

ТРАВЛЕНИЕ КЛИШЕ

Травление цинкографских клише. Цинковые клише обычно травят раствором азотной кислоты, смесью азотной и соляной кислот. Применение смеси азотной и соляной кислот позволяет ускорить процесс травления.

Травление клише производят в несколько стадий, число которых и продолжительность зависят от характера изображения. Процесс травления нормализован[1].

Глубина травления клише (цинкового, медного) должна быть различна, что зависит от расстояния между отдельными печатающими элементами изображения[2].

Расстояние между элементами изображения, *мм*	Глубина травления, *мм*
до 0,3	0,02
от 0,3 » 1	0,06
» 1 » 3	0,2
» 3 » 30	0,6
свыше 30	1—1,5

Процесс травления нужно производить обязательно в вытяжном шкафу, так как выделяющиеся при этом окислы азота очень ядовиты. Травильные помещения должны иметь хорошую вентиляцию. Растворение цинка в азотной кислоте сопровождается выделением тепла.

---

[1] Травление цинкографских клише. Производственно-техническая инструкция, ВНИИППиТ, 1948; Травление цинкографских сетчатых клише. Производственно-техническая инструкция, ВНИИППиТ, 1948.

[2] В. В. Пуськов, Н. М. Ноткина, Фотомеханические процессы в высокой печати, Гизлегпром, 1950, стр. 188.

Скорость травления цинка (т. е. растворения его в кислоте) зависит от концентрации кислоты и от ее температуры. Чем выше концентрация кислоты и температура травления, тем скорее идет процесс растворения цинка. Для определения зависимости скорости процесса травления от концентрации кислоты пользуются диаграммой. При этом необходимо знать, сколько в травящей жидкости содержится безводной азотной кислоты.

Концентрацию раствора азотной кислоты можно определить по ее удельному весу, пользуясь таблицами. С наибольшей точностью концентрацию раствора азотной кислоты определяют титрованием раствора щелочью.

Имеют практическое значение два способа травления штриховых цинковых клише: «мокрый» и «сухой». Режимы травления клише этими способами показаны в табл. 24 и 25. Как видно из таблиц, основная разница между этими способами состоит в том, что в «мокром» способе после затравки пробельные участки закрываются гидрофильным коллоидом (гуммиарабиком) или раствором следующего с о с т а в а:

Гипосульфит	100 *г*
Калий двухромовокислый .	15 »
Фосфорная кислота	20 »
Вода	1000 *мл*

Сетчатые клише травят 4—5-процентным раствором азотной кислоты (50 *мл* технической азотной кислоты на 1 *л* раствора). Время травления следующее: затравка—1—1,5 мин., углубление—4—6 мин., корректурное—30—50 сек. для каждого травления[1].

Процесс травления цинкографских клише в азотной и соляной кислотах с различными добавками изучал И. И. Заболотный. Результаты исследований опубликованы в журнале «Полиграфическое производство»[2].

И. И. Заболотный и Е. К. Савчук[3] провели работу,

---

[1] Кроме двух указанных способов, имеется электрохимический способ травления клише, характеристику которого см. на стр. 72.

[2] И. И. З а б о л о т н ы й, О процессе травления цинкографских клише, журнал «Полиграфическое производство», № 10, 1948, стр. 5—9.

[3] И. И. З а б о л о т н ы й и Е. К. С а в ч у к, О контроле расходования кислоты травильной ванны, журнал «Полиграфическое производство», № 3, 1949, стр. 30.

показавшую, что изменение состава травящей ванны, вызываемое растворением цинка, целесообразно контролировать измерением удельного веса травящего раствора, для чего необходимо применять ареометры с точностью до четвертого знака.

Таблица 24

Режим травления штриховых клише «сухим» способом

Стадия травления	Состав травящей ванны в *мл* на 1 *л* воды		Время травления в мин.	Примечание
	Техническая азотная кислота уд. веса 1,33 (52% HNO_3)	Техническая соляная кислота уд. веса 1,19 (37% HCl)		
Затравка . .	50	—	1,5—4	Возможно добавление гуммиарабика или декстрина для улучшения равномерности травления. В результате затравки образуется рельеф толщиной 50—100 микронов
Среднее (углубление)	100	50	5,8	В результате образуется вокруг печатающих элементов грат. Общая глубина рельефов увеличивается
Глубокое . .	200	150	15—20	В результате достигается необходимая глубина травления
Первое круглое	125	50	10—15	До закругления грата
Второе круглое	125	50	5—6	До частичного удаления верхнего грата
Чистое	50	—	3—5	До полного удаления верхнего грата

Таблица 25

Режим травления штриховых клише «мокрым» способом

Стадия травления	Состав травящей ванны в *мл* кислоты на 1 *л* раствора		Время травления в мин.	Примечание
	Техническая азотная кислота уд. веса 1,33 (52% HNO_3)	Техническая соляная кислота уд. веса 1,19 (37% HCl)		
Затравка . . .	50	—	1,5—4	В результате затравки образуется рельеф толщиной 50—100 микронов
Первое глубокое . . .	100	50	15—20	Перед первым глубоким травлением пластину дважды накатывают краской. Перед каждым накатыванием протирают раствором
Второе глубокое . . .	270	270	20—30	Перед вторым глубоким травлением пластину трижды накатывают краской. Перед каждым накатыванием протирают раствором
Первое круглое	125	50	10—15	До закругления грата
Второе круглое	125	50	5—6	До частичного удаления верхнего грата
Чистое	50	—	3—5	До полного удаления грата

Было показано[1], что процесс травления цинкографских клише может сопровождаться нежелательной рекристаллизацией цинка. Чтобы устранить эту рекристаллизацию, рекомендуется: а) травление проводить не более чем в 15-процентных растворах кислот; б) сократить время выдержки клише в травильной ванне, при этом время от времени охлаждать его водой; в) применять большие объемы растворов кислот в травильной ванне и сопровождать травильный процесс энергичным перемешиванием.

Стахановский метод работы А. М. Аксеновой при травлении штриховых клише подробно освещен на страницах журнала «Полиграфическое производство»[2].

Травление медных клише. Травление медных копий производят раствором хлорного железа. Химизм процесса травления медных клише описан В. В. Пуськовым и Н. М. Ноткиной[3].

Обычно для работы применяют растворы хлорного железа (уд. вес 1,27—1,32), что соответствует содержанию 32—36% $FeCl_3$.

Чтобы удалить вуаль, перед травлением откопированную пластинку промывают в слабых растворах уксусной или соляной кислоты с добавлением поваренной соли:

Уксусная кислота	5 *г*
Поваренная соль	10 »
Вода	100 *мл*

При наличии сильной вуали прибегают к действию 10-процентной хромовой кислоты.

Техника изготовления автотипных медных клише и изготовление потребных для работы растворов изложены В. И. Барановой[4].

---

[1] И. И. Заболотный, Л. Г. Шепеленко, Е. Д. Лавенбин, Тепловые явления при обработке цинкового клише в кислотах, журнал «Полиграфическое производство», № 10, 1949, стр. 11—13.

[2] Журнал «Полиграфическое производство», № 3, 1951, стр. 23—24.

[3] В. В. Пуськов, Н. М. Ноткина, Фотомеханические процессы в высокой печати, Гизлегпром, 1950, стр. 205.

[4] В. И. Баранова, Изготовление автотипии из меди, НИИ ОГИЗа, 1936.

ГЛАВА ПЯТАЯ

ФОРМЫ РАКЕЛЬНОЙ ГЛУБОКОЙ ПЕЧАТИ

СХЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ФОРМ РАКЕЛЬНОЙ ГЛУБОКОЙ ПЕЧАТИ

Технологический процесс изготовления форм ракельной глубокой[1] печати состоит из следующих основных операций: 1) изготовление негативов и диапозитивов и их ретуширование, 2) монтаж диапозитивов, 3) гальваническое наращивание медного слоя на формные цилиндры, 4) шлифовка медного цилиндра, 5) сенсибилизация пигментной бумаги, 6) копирование диапозитивов и растра, 7) перевод пигментной копии на медную поверхность, 8) проявление копии, 9) травление формы.

Об изготовлении негативов и диапозитивов и их ретушировании, а также о монтаже диапозитивов см. главу третью «Фотографические процессы».

О гальваническом наращивании медного слоя на формный цилиндр см. главу вторую «Гальванотехника».

Способы изготовления печатных форм без применения пигментной бумаги еще недостаточно разработаны и здесь не рассматриваются.

Ниже в настоящей главе приведены характеристики основных операций процесса изготовления форм ра-

---

[1] Г. К. Григорьев, Н. И. Синяков, Производство форм глубокой печати, Гизлегпром, 1950; Ю. К. Лауберт, И. А. Медовщиков, Н. Д. Нюберг, Цветная фотомеханическая репродукция, Гизлегпром, 1941; Г. К. Григорьев, Формы растровой глубокой печати, Гизлегпром, 1933; С. В. Ефремов, Ракельная глубокая печать, Гизлегпром, 1939; Ю. И. Золотницкий, С. А. Павлов, В. В. Пуськов, А. П. Сафонов, Технология полиграфического производства, ч. I, Изготовление форм для высокой, плоской и глубокой печати, Гизлегпром, 1939.

кельной глубокой печати и рецептура рабочих растворов, применяемых для выполнения этих операций. Рецепты даны в соответствии с имеющимися технологическими инструкциями[1].

ШЛИФОВКА И ПОЛИРОВКА ФОРМНЫХ ЦИЛИНДРОВ[2]

Медную «рубашку» шлифуют шлифовочным углем посредством автоматического шлифовального станка. Применяемый шлифовочный уголь должен иметь влажность 6—8% и зольность 1—2%.

Цилиндр полируют на автоматическом полировальном станке сначала суконным, а затем миткалевым кругом. Для полировки применяют полировочные пасты: ГОИ (Государственного оптического института), полиграфическую № 1, полиграфическую № 2, которыми систематически смазывают полирующие круги[3] (состав паст и способ их изготовления указаны ниже, в табл. 26 и 27). Перед началом полировки цилиндр смазывают менее твердой пастой. Общая продолжительность полировки— 45—90 мин., в том числе суконным кругом 30—60 мин. и миткалевым 15—30 мин.

---

[1] Шлифовка и полировка формных цилиндров для глубокой печати. Производственно-техническая инструкция, ВНИИППиТ, 1948; Изготовление пигментной копии для глубокой печати. Производственно-техническая инструкция, ВНИИППиТ, 1948; Травление печатных форм для глубокой печати. Производственно-техническая инструкция, ВНИИППиТ, 1948.

[2] Здесь рассматривается только шлифовка и полировка формных цилиндров, рассчитанных на одно травление, т. е. шлифовка и полировка медной «рубашки». Процесс шлифовки и полировки медных цилиндров, рассчитанных на несколько травлений, не рассматривается, так как он в настоящее время не имеет практического значения.

[3] Кроме указанных, известно большое число паст другого состава; например, А. М. Гринберг (Гальванопластическое изготовление точных полых деталей, Судпромгиз, 1949, стр. 30) указывает крокусную пасту следующего состава (в проц.): крокус-порошок—37,5; окись хрома—37,6; стеарин—18,4; церезин—2,9; сало говяжье—1,5; скипидар—1,2. Ряд рецептов полировочных паст приведен в книгах: П. К. Лаворко, Г. С. Левитский, Гальванические покрытия деталей машин и приборов, Машгиз, 1949, стр. 64; Р. П. Либер, Краткий справочник гальваностега, Машгиз, 1946, стр. 23; К. С. Гончаренко и Н. А. Козлов, Справочник гальванотехника, Росгизместпром, Москва, 1948, стр. 11. Список литературы по порошкообразным абразивным материалам указан в разделе «Абразивные материалы для шлифовки и зернения литографских камней и металлических пластин», см. стр. 143—144.

Таблица 26

Состав полиграфических полировочных паст (в проц.)

Составные части	№ 1 более твердая	№ 2 менее твердая
Карборундовый порошок «пятиминутник» . . .	42	33
Тавот или технический вазелин	42	—
Олеиновая кислота	—	67
Стеарин	12	—
Воск пчелиный	4	—

Таблица 27

Состав полировочных паст ГОИ (в проц.)

Составные части	Грубая	Средняя	Тонкая
Окись хрома	81	76	74
Селикагель	2	2	1,8
Стеарин	10	10	10
Расщепленный жир . . .	5	10	10
Олеиновая кислота	—	—	2
Натрий двууглекислый . .	—	—	0,2
Керосин	2	2	2

По окончании полировки цилиндр промывают бензолом и протирают мягкой чистой тряпкой с тальком или магнезией.

Способ изготовления паст. В железном котелке расплавляют стеарин, тавот, воск, жир, олеиновую кислоту, добавляют керосин, затем постепенно засыпают абразивы и тщательно перемешивают. Когда смесь будет достаточно однородна, нагревание котелка прекращают и разливают в противни, где паста застывает, после чего она легко снимается и поступает в работу.

СЕНСИБИЛИЗАЦИЯ ПИГМЕНТНОЙ БУМАГИ

О свойствах и способах изготовления пигментной бумаги см. главу десятую «Разные материалы» (стр. 249).

Сенсибилизацию пигментной бумаги выполняют обработкой бумаги раствором двухромовокислого калия следующего состава (табл. 28).

Таблица 28

Сенсибилизирующий раствор двухромовокислого калия

Составные части	Для зимнего времени	Для летнего времени
Двухромовокислый калий, *г*	40—50	30—40
Вода дистиллированная или кипяченая, *мл*	1000	1000
Аммиачная вода 25-процентная, *мл* . . .	3—5	3—5

Способ изготовления сенсибилизирующего раствора[1]. Двухромовокислый калий, смоченный водой, растирают в фарфоровой ступке, доливая необходимым до полного растворения количеством воды (около 300—400 *мл* воды на 30—40 *г* двухромовокислого калия). Раствор сливают в бутыль и добавляют оставшееся количество воды согласно рецептуре. К раствору добавляют аммиачную воду и все тщательно перемешивают. Раствор фильтруют и сохраняют в темном месте. Допустимый срок хранения не более 3—4 суток зимой, 2 суток летом.

Сенсибилизация состоит в том, что отрезанный кусок пигментной бумаги выдерживают в растворе двухромовокислого калия, затем прикатывают сенсибилизированную бумагу к стеклу и сушат при 17—20° в течение 3 часов. Так как хромовые соли способствуют темновому дублению желатиновых слоев, сенсибилизацию пигментной бумаги выполняют перед копированием. Продолжительность хранения очувствленной бумаги не более 15—18 часов.

Был предложен способ[2] получения долго сохраняющейся очувствленной пигментной бумаги сенсибилизацией хромовыми солями в присутствии лимонной кислоты по следующему рецепту:

Двухромовокислый калий	30 *г*
Лимонная кислота	7,5 »
Вода	1500 *мл*

Продолжительность сенсибилизации—1,5 мин., сушка—5—6 часов.

[1] Изготовление пигментной копии для глубокой печати, Производственно-техническая инструкция, ВНИИППиТ, 1948, стр. 10.

[2] Сборник технических статей, изд. Экспедиции заготовления государственных бумаг, № 35, 1904, стр. 321.

КОПИРОВАНИЕ ДИАПОЗИТИВОВ И РАСТРА

Наиболее надежными источниками света для копирования будут дуговые лампы открытые, имеющие от 2 до 6 ламп, движущиеся при помощи специального устройства, и распределительный щит с амперметром и вольтметром.

В копировальном помещении должны быть созданы такие условия: оптимальная температура воздуха 18° с допуском минус 1° и плюс 2°, учитывая нагревание от дуговых фонарей; относительная влажность воздуха 60—65%; приточно-вытяжная вентиляция с трехкратным обменом воздуха. В помещении не должно быть пыли.

ПЕРЕВОД ПИГМЕНТНОЙ КОПИИ НА МЕДНУЮ ПОВЕРХНОСТЬ

Подготовка медной поверхности. Медную поверхность протирают (при обильном смачивании водой) порошком просеянного мела или магнезии до тех пор, пока полированная поверхность меди будет хорошо смачиваться водой. Удаляют остатки мела или магнезии промывкой холодной водой. Обливают поверхность меди раствором:

Уксусная кислота	30—40 *мл*
Поваренная соль .	50 *г*
Вода	1000 *мл*

Способ изготовления. Поваренную соль растворяют в воде, прибавляют уксусную кислоту, фильтруют.

После обливания медной поверхности обезжиривающим раствором ее промывают водой.

Применяют «мокрое» и «сухое» проявление. При «мокром» проявлении копию вымачивают в воде, а всю поверхность цилиндра смачивают водой до самого момента наложения пигментной копии. При «сухом» проявлении медную поверхность насухо протирают фильтровальной бумагой и увлажняют только в процессе перевода копии.

Перевод пигментной копии на поверхность меди «мокрым» способом. Погружают пигментную бумагу в кювету с водой на 1,5—2 мин. при исходной влажности пигментной бумаги до 10%. Увлажненную пигментную бумагу накладывают на медную поверхность, прикатывают ребером. По окончании прикатки тщательно удаляют воду валиком и сушат под вентилятором 5—10 мин. при вращении цилиндра.

Пигментную копию переводят на поверхность меди «сухим» способом посредством пигментно-переводного станка. Пигментную бумагу увлажняют только перед самым соприкосновением с цилиндром, на поверхность которого подается вода. По окончании перевода тщательно удаляют со всей поверхности воду чистой ветошью. Пигментную бумагу после перевода не сушат.

ПРОЯВЛЕНИЕ ПИГМЕНТНОЙ КОПИИ И СУШКА

Проявление. В корыто для проявления наливают воду, температуру которой доводят до 30—35°, приливая горячую воду. Прогревают вал, вращая его некоторое время в корыте с водой. Температуру воды повышают до 40°. Для снятия подложки температура воды должна быть 40—42°, а для растворения слоя незадубленного желатина—42—45°. Подложку аккуратно удаляют с цилиндра. Процесс проявления продолжают до окончательного растворения слоя незадубленного желатина, что узнается легким протиранием ватой, смоченной водой: в случае полного растворения на вате не должно быть следов окраски. Проявленную копию промывают водой и сушат.

Сушить пигментную копию можно в естественных условиях (естественная сушка) и обрабатывать спиртом (искусственная сушка).

При естественной сушке удаляют воду чистой ветошью с металлической поверхности вала, протирают и внутри цилиндра, не вращая его, а затем оставляют в покое для высыхания. Достаточное высыхание узнают по твердости желатинового слоя копии в наиболее задубленных участках.

Искусственную сушку производят 40—44-процентным раствором спирта. Пигментную копию поливают спиртом до тех пор, пока раствор не будет равномерно стекать с копии. Протирают обнаженную медную поверхность фильтровальной бумагой или ветошью и высушивают в токе воздуха от вентилятора.

ТРАВЛЕНИЕ ПЕЧАТНОЙ ФОРМЫ

Подготовка к травлению печатной формы заключается в разметке и обмазке пигментной копии. Карандашом наносят вертикальные и горизонтальные линии границ

прямоугольных рисунков в соответствии с монтажной калькой. Карандашные линии на пигментной копии обводят асфальтовым (битумным) бензольным лаком линией толщиной не менее 2 *мм* посредством рейсфедера. Обмазку рисунков, имеющих круглую, овальную или какую-либо другую форму очертания, проводят от руки тонкой кисточкой на расстоянии 1—2 *мм* от рисунка.

Травление осуществляют 4—6 ваннами следующих вариантов растворов хлорного железа (табл. 29).

Таблица 29

Травящие ванны

Номера ванны	Удельный вес раствора	Процент	Назначение раствора в зависимости от фотографических и диффузионных свойств желатинового слоя
		I вариант	
1	1,41	44	Применяют при контрастных свойствах желатинового слоя и при твердом его составе
2	1,38	41,5	
3	1,34	37,8	
4	1,32	36	
5	1,29	33	
6	1,27	31,3	
		II вариант	
1	1,4	43,1	Применяют при менее контрастных свойствах желатинового слоя и при более мягком его составе
2	1,36	39,2	
3	1,34	37,8	
4	1,32	36	
5	1,29	33	
		III вариант	
1	1,38	41,5	Применяют при нормальной контрастности желатинового слоя и при его средней твердости
2	1,34	37,8	
3	1,32	36	
4	1,29	33	

Приготовление травящих растворов $FeCl_3$ и их корректирование. При заготовлении травящих растворов соблюдают следующие правила техники безопасности. Все операции, связанные с составлением травящих ванн и их корректированием, производят в отдельной раковине в вытяжном шкафу или под вытяжкой другого устройства. Работу выполняют в резиновых перчатках.

Сначала готовят основной раствор хлорного железа (уд. вес 1,42—1,43); разбавляя его, готовят все остальные ванны согласно табл. 28. Для этого в глиняные кувшины емкостью 1,5—2 *л*, имеющие порядковую нумерацию, наливают основной травящий раствор на $^3/_4$ объема и добавляют соответствующее количество воды. Контролируют содержание в растворе $FeCl_3$ ареометром в пробе раствора, налитого в стеклянный цилиндр. При незначительном изменении цвета раствор восстанавливают добавлением в него соответствующего количества основного крепкого раствора. Если отработанный раствор имеет заметную зеленоватую окраску, раствор корректируют только на основании анализа химической лаборатории.

ГЛАВА ШЕСТАЯ

ЛИТО-ОФСЕТНЫЕ ПЕЧАТНЫЕ ФОРМЫ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

В России литография появилась уже в начале XVIII в. В 1816 г. открывается литографская мастерская Министерства иностранных дел в Петербурге[1]. Большим событием в истории полиграфической техники явилось изобретение в 1840 г. Теребеневым и Семечкиным декалькомании[2]. А. В. Янов первый применил для плоской печати алюминиевую форму и изобрел способ изготовления плоских форм с углубленными печатающими элементами[3].

Физико-химическая сущность процесса лито-офсетного печатания, основанного на молекулярно-поверхностных явлениях смачивания, прилипания, адсорбции, доказана обстоятельными исследованиями, выполненными еще в 1933—1935 гг. П. А. Ребиндером, Б. В. Дерягиным и руководимыми ими сотрудниками Л. А. Козаровицким, С. И. Шур, П. М. Хомиковским, А. П. Порецкой и др.

Школе ныне покойного С. А. Плетенева (Московский полиграфический институт) принадлежит видное место в создании теории лито-офсетного печатания (А. П. Сафонов, В. С. Лапатухин, Ю. И. Золотницкий, В. М. Перников и др.).

Значительные работы по теории и практике изготовления лито-офсетных форм выполнены во Всесоюзном

---

[1] Г. А. Виноградов, Из истории литографии в России, журнал «Полиграфическое производство», № 4, 1949, стр. 25.

[2] Е. К. Немировский, К истории декалькомании в России, журнал «Полиграфическое производство», № 7, 1949, стр. 28.

[3] А. В. Янов, Альграфия и фотоальграфия в литографском деле, С.-Петербург, 1908.

научно-исследовательском институте полиграфической промышленности и техники Главполиграфиздата (А. Л. Розенблатт, В. С. Лапатухин и др.), а также в Украинском научно-исследовательском институте (А. А. Синегуб-Лавренко, К. Д. Тильк, В. К. Гиндлин)[1].

Советскими учеными доказано, что образование печатающих и пробельных элементов лито-офсетной формы основано не на химических свойствах красок, травящих растворов и т. п., как это пытались доказать многие зарубежные ученые, а на структурно-механических и молекулярно-физических явлениях.

Печатающие элементы создаются благодаря адсорбции ориентированных молекул полярных углеводородов, входящих в состав красок (полимеризованные масла, смолы, жирные кислоты). Но при этом не следует упускать из поля зрения значения адгезионно-когезионных и других физико-механических свойств коллоидов, применяемых при изготовлении печатных форм и в процессе печатания.

В случае применения хромированных белков печатающие элементы образуются благодаря адсорбции задубленного коллоида, хотя и диффузионные явления краски в слое хромированного коллоида также имеют значение.

Гидрофильные участки образуются осаждением (коагуляцией) гидрофильного коллоида на развитую (зерненую) поверхность печатной формы.

В случае применения различных вариантов позитивных способов изготовления печатных форм, в том числе и способа глубокого офсета, устойчивые печатающие элементы образуются преимущественно за счет адгезионных свойств: 1) смоляных пленок к поверхности металла и 2) краски, прилипающей в процессе печатания к поверхности этих смоляных пленок.

---

[1] Физико-химические основы процессов печатания, Труды НИИ ОГИЗа, вып. 5, под ред. П. А. Ребиндера, Б. В. Дерягина, М. П. Воларовича; С. И. Шур, Методика исследования и контроля плоских печатных форм, Гизлегпром, 1941; В. С. Лапатухин, Диффузионные явления в хромоальбуминном слое при изготовлении офсетных печатных форм, ВНИТО полиграфии и издательств, 1949; С. А. Плетенев и А. П. Сафонов, Молекулярно-поверхностные явления в процессе создания лито-офсетных форм, «Журнал прикладной химии», т. XII, вып. 6, 1939, стр. 847—854; В. С. Лапатухин, Об устойчивости печатающих элементов на цинке и алюминии, журнал «Полиграфическое производство», № 12, 1940, стр. 15—17.

Явление зажиривания краской печатной формы, наблюдаемое иногда в процессе печатания, объясняется не столько действием свободных жирных кислот, сколько недостаточной устойчивостью гидрофильных участков (например, из-за пониженной зернистости основы), сильным натиском, чрезмерной подачей краски и особенно пониженной когезией краски, хотя и кислотность краски, а также наличие в краске поверхностно-активных веществ (канифольные мыла и др.) имеют значение.

В свете вышеприведенных воззрений вполне логичным будет высказать суждение, что при образовании устойчивых печатающих элементов как при непосредственном контакте красок, так и при диффузионных явлениях через слои задубленного коллоида не обязательно наличие в краске свободных жирных кислот, во-первых, потому, что эти процессы основаны не на химических, а на структурно-механических свойствах красок, и, во-вторых, связующие вещества красок (полимеризованные масла, растворы смол в растворителях) по своей природе достаточно полярны. Таким образом, нет надобности вводить в краски свободные жирные кислоты. В справедливости такого мнения нетрудно убедиться: для этого достаточно изготовить переводную краску, лишенную свободных жирных кислот и, несмотря на это, хорошо выполняющую свое назначение.

ОСНОВНЫЕ РАСТВОРЫ И МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЛИТО-ОФСЕТНЫХ ПЕЧАТНЫХ ФОРМ

В настоящем разделе указаны основные растворы и материалы, необходимые для изготовления офсетно-литографских форм главным образом негативным копированием и переводным способом. Что касается позитивных способов изготовления печатных форм, а также печатных форм на биметаллических пластинах, то необходимые рабочие растворы и материалы указаны в соответствующих разделах, посвященных этим способам.

Абразивные материалы. Для обработки алюминия применяют пемзу и маршалит, просеянные через сито № 10 (100 отверстий на 1 $см^2$).

Для обработки цинка применяют корунд и песок, просеянные через сито № 8 (64 отверстия на 1 $см^2$).

Для обработки литографского камня применяют песок, просеянный через сито № 24 (576 отверстий на 1 *см*^{2}) и № 50 (2500 отверстий на 1 *см*^{2}). Б. С. Темкин[1], А. Л. Туманский[2], Е. В. Успенский и В. С. Бориневич[3], Б. И. Березин[4] дают характеристику свойств различных абразивных материалов.

Сенсибилизирующие растворы для цинка и алюминия. При изготовлении форм на цинке и алюминии способом негативного копирования, а также переводным способом и способом переброски восприимчивость поверхности цинка и алюминия к жировым веществам и к хромированному коллоиду улучшается обработкой сенсибилизирующими растворами.

В качестве сенсибилизаторов для цинка применяют 5-процентный раствор квасцов.

В качестве сенсибилизатора для алюминия применяют один из следующих растворов: 1) 5-процентный раствор уксусной кислоты, 2) 1-процентный раствор щавелевой кислоты, 3) 0,5—1,5-процентный раствор серной кислоты, 4) 0,5—1-процентный раствор хлорного железа, 5) 2—2,5-процентный раствор сернокислой закисной меди (железный купорос). При работе на оксидированном алюминии сенсибилизации не требуется.

Светочувствительный альбуминный раствор. Применяют светочувствительные растворы из сухого яичного альбумина (А) и из альбумина белка взбитых яиц (Б)[5].

	А	Б
Альбумин яичный сухой, *г*	45	—
Белок взбитый и отфильтрованный, *мл* .	—	330
Аммоний двухромовокислый, *г*	14	14
Вода дистиллированная, *мл*	1000	1000
Аммиачная вода 25-процентная, *мл*	6	6

[1] Б. С. Темкин, Шлифующие и полирующие материалы, Промстройиздат, 1947; Б. С. Темкин, Шлифовка и полировка стекла, Стройиздат, 1947.

[2] А. Л. Туманский, Песок кварцевый. Справочник для геологов «Требования промышленности к качеству минерального сырья», вып. 2, Госгеолиздат, 1946.

[3] Е. В. Успенский и В. С. Бориневич, Корнование цинка, НИИ ОГИЗа, 1936.

[4] Б. И. Березин, Материалы полиграфического производства, Гизлегпром, 1941, стр. 18—22.

[5] Е. А. Никанчикова и О. А. Огиевич, Технические требования и методы испытания полиграфических материалов, ВНИТО полиграфии и издательств, 1949, стр. 14.

Приготовление раствора из сухого альбумина. В мешочек, сделанный из пяти слоев марли, всыпают сухой альбумин и подвешивают его в сосуде с водой на некотором расстоянии от дна и так, чтобы мешочек с альбумином не касался стенок сосуда. По растворении (12—20 часов) альбумина мешочек вынимают и раствор фильтруют через вату.

Двухромовокислый аммоний растворяют в горячей воде и остужают. Сливают оба раствора вместе, фильтруют через вату. В полученный раствор добавляют аммиачную воду, все время помешивая раствор.

Приготовление раствора из белка свежих яиц. Берут свежие яйца, тщательно отделяют белок от желтка. Взбивают белок в пену и оставляют стоять до выделения из пены жидкого альбумина. Жидкий альбумин профильтровывают через вату. Добавляют двухромовокислый аммоний, как было указано выше.

Литографская тушь. Литографская тушь в виде водной суспензии применяется для непосредственного нанесения печатающих элементов на камень, цинк и алюминий, а также для работы на переводных бумагах. Рецепты литографской туши приведены в табл. 30.

Таблица 30

Состав литографской туши (в проц.)

Составные части	А	Б	В
Воск пчелиный	36,4	13,8	18,2
Мыло ядровое обезвоженное	24,6	45	29,1
Шеллак	2,7	20,6	25,4
Сало баранье	20	10,3	18,2
Канифоль	1,6	—	—
Сажа газовая	14,7	10,3	9,1

В железном котелке на песчаной бане сплавляют составные части. Сажу засыпают небольшими порциями в последнюю очередь при постоянном перемешивании. Тушь еще в горячем состоянии разливают в формочки.

Литографские карандаши. Литографские карандаши применяют для непосредственного нанесения печатающих элементов на камень, цинк и алюминий, а также для ра-

боты на переводных зерненых бумагах. Рецепты литографских карандашей следующие (табл. 31).

Таблица 31

Состав литографских карандашей (в проц.)

Составные части	А	Б	В	Г	Д
Воск пчелиный	35,7	31,3	34,3	45,1	43,3
Мыло ядровое обезвоженное	28,3	20,8	22,9	11,2	33,3
Сало баранье	6,1	26,1	5,7	2,9	—
Стеарин	21,8	—	—	—	—
Шеллак	—	15,6	22,9	33,8	11,2
Сажа газовая	8,1	6,2	11,4	5,6	11,2
Сода	—	—	2,8	1,4	

Расплавленную однородную карандашную массу нагревают до температуры воспламенения и поджигают пары. Чем продолжительнее горение массы, тем выше твердость карандашей.

Литографские тинктуры. Литографская тинктура применяется для укрепления печатающих элементов при перекатке формы перед гидрофилизацией (травлением) и при перекатках в процессе печатания. Состав литографских тинктур показан в табл. 32.

Таблица 32

Состав литографских тинктур

Составные части	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Солидол, *г*	50	—	—	—
Нефтяной битум марки Ш, *г*	150	—	—	—
Асфальт тугоплавкий, *г*	—	500	750	—
Резинат кальция, *г*	—	—	—	60
Воск, *г*	—	—	250	90
Сало говяжье, *г*	—	—	300	60
Олеиновая кислота, *г*	—	50	—	—
Жирнокислый алюминий, *г*	—	—	—	300
Скипидар, *мл*	900	3000	3000	3000
Бензол, *мл*	—	1000	—	—

В металлическом котелке расплавляют составные части и в расплавленную массу приливают скипидар; все хорошо размешивают.

Способ получения жирнокислого алюминия следующий. В горячей воде растворяют 500 *г* мыла. В мыльный раствор приливают 1,2—1,5 *л* 20-процентного раствора сернокислого алюминия. В результате выпадает около 300 *г* жирнокислого алюминия, который промывают водой декантацией и высушивают в сушильном шкафу при температуре 50—60° в течение 3—4 часов.

Для получения резината кальция расплавляют 250 *г* канифоли и при температуре 200—250° постепенно всыпают 10 *г* гашеной извести. Все хорошо перемешивают и выдерживают при температуре 200—250° в течение 1,5—2 часов.

Гидрофилизующие (травящие) растворы. Гидрофилизующие (травящие) растворы применяют для образования пробельных элементов печатных форм с плотной прочно закрепившейся пленкой гидрофильного коллоида, хорошо смачивающихся водой.

Для гидрофилизации пробельных элементов цинковой печатной формы применяют один из следующих растворов.

I[1]

Желтая кровяная соль	40—70 *г*
Надсернистокислый аммоний	40—70 »
Едкий калий (насыщенный раствор) . . .	4—6 *мл*
Крахмал	30 *г*
Вода	1000 *мл*

Приготовление раствора. В 150 *мл* растворяют желтую кровяную соль, добавляют щелочь. Отдельно в 150 *мл* воды растворяют надсернистокислый аммоний. Размешивают крахмал в небольшом количестве холодной воды и тонкой струей вливают его в остальную часть воды, нагретую до кипения. После охлаждения сливают все три раствора и тщательно перемешивают, pH раствора должен быть 8,8—9,3. В приложениях даны: краткая характеристика показателя pH и методы его контроля.

II

Соль НИИП	100 *г*
Раствор декстрина 45-процентный	200 *мл*
Вода	100 »

[1] Авторы раствора В. С. Лапатухин и Е. А. Никанчикова.

III

Фосфорнокислый натрий двузамещенный	65 *г*
Двухромовокислый аммоний	7 »
Азотная кислота	25 *мл*
Крахмал	40 *г*
Вода	1000 *мл*

IV

Фосфорнокислый натрий	30 *г*
» калий	60 »
Азотнокислый натрий	30 »
» калий	60 »
Фосфорная кислота 85-процентная	60 »
Водный раствор гуммиарабика или декстрина	4500 *мл*

Для гидрофилизации пробельных элементов на алюминиевой печатной форме применяют один из следующих растворов.

I[1]

Фосфорнокислый натрий однозамещенный	100 *г/л*
Надсернистокислый аммоний	75 »
Крахмал	20 *г*
Вода	1000 *мл*

Приготовление раствора. В 300 *мл* воды растворяют надсернистокислый аммоний и фосфорнокислый натрий. Размешивают крахмал в небольшом количестве холодной воды и тонкой струей вливают его в остальную часть воды, нагретую до кипения. После охлаждения сливают оба раствора и перемешивают. Измеряют pH раствора; pH раствора должен быть 2,9—3.

II

Фосфорная кислота 72-процентная (уд. вес 1,55) .	18 *мл*
Крахмал картофельный	30 *г*
Вода	1000 *мл*

III

Фосфорная кислота 85-процентная	120 *мл*
Уксусная кислота ледяная	30 »
Раствор гуммиарабика или декстрина	4500 »

[1] Авторы раствора В. С. Лапатухин и Е. А. Никанчикова.

IV

Фосфорная кислота 20-процентная	60 *мл*
Раствор декстрина 40-процентный	1200 »

V

Фосфорнокислый натрий двузамещенный	80 *г*
Фосфорная кислота (уд. вес 1,5)	25 *мл*
Декстрин	500 *г*
Вода	1000 *мл*

Для гидрофилизации пробельных элементов на литографском камне применяют один из следующих растворов:

	I	II
Гуммиарабик или камедь сибирской лиственницы, *г*	100	—
Декстрин, *г*	—	350—400
Азотная кислота, *мл*	2—4	2—5
Вода, *мл*	1000	1000

Растворы, восстанавливающие адсорбционную способность к жирам гидрофильной поверхности камня, цинка и алюминия. В. М. Периков и П. И. Суворов[1] приводят следующие рецепты растворов, восстанавливающих адсорбционную способность к жирам. На восстановленной поверхности литографского камня, цинка и алюминия, работая карандашом и тушью, можно не только усиливать слабые места рисунка, но и добавлять пропущенные почему-либо штрихи линии и пятна.

Для литографского камня

А		Б	
Алюмокалиевые квасцы	10 *г*	Уксусная кислота (уд. вес 1,07)	5—7 *мл*
Вода	500 *мл*	Вода	500 »

Одним из этих растворов обливают рисунок, хорошо накатанный краской и промытый водой, а лучше припудренный канифолью и прижженный, и дают ему постоять 1—2 мин.

Для цинка

А		Б	
Алюмокалиевые квасцы	20 *г*	Уксусная кислота (уд. вес 1,07)	10 *мл*
Вода	500 *мл*	Вода	500 »

[1] В. М. Периков и П. И. Суворов, Технология литографского и офсетного производства, Гизлегпром, 1949, стр. 64—65.

Пластинку обливают одним из этих растворов (пользуются теми же растворами, что и для камня, но только несколько большей концентрации). При необходимости большой дополнительной работы перед обливанием нужно промыть форму бензином, потом ее обезжирить 1-процентным раствором едкого натрия и хорошо промыть водой.

Для алюминия

А		Б	
Хлорная медь	1,2 *г*	Щавелевая кислота .	15 *г*
Соляная кислота техническая	80 *мл*	Квасцы алюмокалиевые	2 »
Вода	1000 »	Вода	1000 *мл*

Нужный участок покрывают на 1—2 мин. одним из этих растворов, смывают водой и на 2—3 мин. покрывают одним из указанных растворов, разведенных водой в пятикратном количестве, затем промывают водой и высушивают.

ШЛИФОВКА И ЗЕРНЕНИЕ ЛИТОГРАФСКИХ КАМНЕЙ И МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПЛАСТИН

Шлифовка и зернение литографских камней. Назначение шлифовки—удалить с отработанного камня печатающие элементы и слой гидрофильного коллоида в пробельных участках формы. Следующий за шлифовкой процесс зернения имеет целью развить в нужной степени удельную поверхность литографского камня, т. е. сделать эту поверхность равномерной и мелкозернистой. Если не требуется у камня развитой поверхности, ее сошлифовывают искусственной брусковой пемзой[1].

---

[1] А. Н. Ефимов, Пробооригинальные и переводные работы в литографии, Гизлегпром, 1940, стр. 7—12; Ю. И. Золотницкий, П. А. Попрядухин, Технология плоской печати, Гизлегпром, 1936, стр. 51—56; Ю. И. Золотницкий, С. А. Павлов, В. В. Пуськов, А. П. Сафонов, Технология полиграфического производства, ч. I. Изготовление форм высокой, плоской и глубокой печати, Гизлегпром, 1939, стр. 177—189; П. И. Суворов, Литография и офсет, Гизлегпром, 1932; П. Ф. Евсеев, Плоская (литографская) печать, Гизлегпром, 1943, стр. 5—6; В. М. Перников и П. И. Суворов, Технология литографского и офсетного производства, Гизлегпром, 1949, стр. 25—29.

Для шлифовки и зернения литографского камня применяют речной песок, искусственную пемзу и некоторые другие абразивные материалы.

В самом начале шлифования для того, чтобы быстро удалить слой камня с адсорбированным коллоидом и масляной краской, применяют сравнительно крупный песок. Для сошлифовывания грубого зерна с поверхности камня употребляют мелкий песок. Во избежание образования царапин на поверхности камня во всех случаях песок просеивают через сита[1] от № 24 с числом отверстий 576 на 1 *см*^{2} до № 50 с числом отверстий 2500 на 1 *см*^{2}.

Зернение цинковых и алюминиевых пластин. Зернением преследуют следующие цели: 1) удалить с поверхности формы все посторонние материалы, 2) ликвидировать разницу в уровне печатающих и пробельных элементов, 3) создать на поверхности равномерную зернистость[2]. Техника зернения подробно освещена Ю. И. Золотницким[3] и А. И. Геодаковым[4]. Р. А. Котик составлена инструкция[5] по зернению цинка и алюминия, выдержки из которой приведены ниже.

Новую цинковую пластину, не бывшую в употреблении, обезжиривают 5-процентным раствором едкого натрия или едкого калия, протирая щеткой с порошком пемзы, промывают водой, остатки щелочи нейтрализуют 5-процентным раствором уксусной кислоты и промывают в проточной воде. Алюминиевые пластины смачивают концентрированной серной кислотой, выдерживают 12 часов и промывают проточной водой. Для контроля полноты обезжиривания на пластину наносят тонкий слой воды: при хорошем обезжиривании вода удерживается в виде тончайшей пленки на всей поверхности пластины, при плохом—вода собирается в капли («скатывается»).

---

[1] Ю. И. Золотницкий, П. А. Попрядухин, А. П. Сафонов, Технология плоской печати, Гизлегпром, 1936, стр. 51.

[2] Ю. И. Золотницкий, Изготовление форм глубокого офсета, Гизлегпром, 1948, стр. 25.

[3] Ю. И. Золотницкий, Изготовление форм глубокого офсета, Гизлегпром, 1948, стр. 21—24.

[4] А. И. Геодаков, Прямая копировка офсетных форм, Гизлегпром, 1948, стр. 42—49.

[5] Корнование алюминиевых и цинковых пластин для форм плоской печати, Производственно-техническая инструкция, ВНИИППиТ, 1948.

Пластину, бывшую в употреблении, протирают с обеих сторон жесткой щеткой, смоченной смесью керосина (или скипидара) с пемзой для удаления краски. Пемза должна быть просеяна через сито № 10 со 100 отверстиями на 1 $см^2$.

После удаления краски пластину обезжиривают и промывают водой, так же как и новую.

Влажную пластину, помещенную в машину для зернения, равномерно засыпают шариками и соответствующим абразивным материалом и опрыскивают небольшим количеством воды. Примерные условия зернения алюминиевых и цинковых пластин даны в табл. 33.

Таблица 33

Примерные условия зернения алюминиевых и цинковых пластинок

Абразивный материал	Расход в граммах на пластину 1000×1200 *см*	Общая продолжительность зернения в мин.	
		новых пластин	пластин, бывших в употреблении
Алюминий			
Пемза, просеянная через сито № 10 (100 *отв/см²*)	300—400	60—80	50—60
Маршалит, просеянный через сито № 10 (100 *отв/см²*)	300—400	60—80	50—60
Цинк			
Корунд, просеянный через сито № 8 (64 *отв/см²*)	1000	45	40—45
Песок, просеянный через сито № 8 (64 *отв/см²*)	1400	60	50—60

Имеется предложение вести зернение металла стандартным по свойствам материалом—электрокорундом № 80 для цинка и № 100 для алюминия[1].

[1] А. Л. Розенблатт, Стахановцы и новаторы офсетного производства, журнал «Полиграфическое производство», № 7, 1952, стр. 12.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ОРИГИНАЛЬНЫХ ФОРМ НА КАМНЕ, ЦИНКЕ И АЛЮМИНИИ РУЧНЫМ (ПЕРЕВОДНЫМ) СПОСОБОМ

Изготовление оригинальных форм ручным способом на камне, цинке и алюминии складывается из следующих операций: 1) изготовление абриса на плюре или на тонких листах желатина, 2) перевод абриса на камень, 3) изготовление бледных оттисков, 4) перевод бледных оттисков на оригинальный камень или специальную зерненую бумагу («корнпапир»), 5) хромолитографская работа на камне или на зерненой бумаге (в случае работы на зерненой бумаге требуется сделать после этого перевод на оригинальный камень и произвести некоторые хромолитографские работы на камне), 6) травление и перекатка формы, 7) пробная печать и корректура формы[1]. Стахановские методы работы в хромолитографии описаны И. В. Игоряновым, А. П. Симоновым и А. Н. Ефимовым[2].

ИЗГОТОВЛЕНИЕ МАШИННЫХ ОФСЕТНЫХ И ЛИТОГРАФСКИХ ФОРМ ПЕРЕВОДНЫМ СПОСОБОМ

Процесс изготовления машинных форм переводным способом состоит из следующих операций: 1) съемка жирных оттисков посредством переводной бумаги с оригинальной формы, изготовленной любым способом (переводным или фотомеханическим) на литографском камне, цинке или алюминии; 2) монтирование жирных оттисков на папке; 3) перевод изображения на поверхность цинковых или алюминиевых пластин; 4) отделка перевода.

Съемка жирных оттисков с оригинальной формы. Смывают коллоид с поверхности оригинальной формы посредством смоченной в воде губки или тампона из фланели; удаляют избыток воды с поверхности. Смывают краску с печатающих элементов оригинальной формы

---

[1] Ю. И. Золотницкий, П. А. Попрядухин, А. П. Сафонов, Технология плоской печати, Гизлегпром, 1936; А. П. Ефимов, Пробооригинальные и переводные работы в литографии, Гизлегпром, 1940; П. Ф. Евсеев, Плоская (литографская) печать, Гизлегпром, 1943.

[2] И. В. Игорянов и А. П. Симонов, Стахановские методы в хромолитографии, Гизлегпром, 1939; А. Н. Ефимов, Мои методы работы в пробооригинальном и переводном отделениях.

скипидаром. После смывки краски скипидар удаляют чистым тампоном из марли. Выкатывают изображение переводной краской (заводской № 82) посредством кожаного ворсового валика. После выкатывания оригинальную форму тщательно высушивают. Съемку жирных оттисков с оригинальной формы производят на литографском станке.

Формат листа переводной бумаги должен быть выбран таким образом, чтобы направление волокон бумаги совпадало с направлением движения талера станка при съемке жирных оттисков.

Монтирование жирных оттисков на папке. Монтируют жирные оттиски на папке, изготовленной из хорошо проклеенной плотной бумаги, запечатанной с обеих сторон желтой печатной краской; одна из сторон папки (нерабочая) с целью уменьшения деформации покрыта спиртовым лаком.

Перевод изображения на поверхность цинковых и алюминиевых пластин. Непосредственно перед переводом пластину сенсибилизируют одним из растворов, указанным в разделе «Основные рабочие растворы для изготовления офсетно-литографских форм».

На слегка влажную пластину накладывают папку с жирными оттисками, покрывают декелем и протаскивают в литографском станке. Затем удаляют бумажную подложку и пластину высушивают.

Подготовка пластины перед гидрофилизацией. Пластину покрывают тонким слоем 25—26-процентного водного раствора декстрина и высушивают. По сухому слою декстрина полностью смывают краску с печатающих элементов формы литографской тинктурой. Протирают пластину чистой тряпкой и закатывают форму переводной краской посредством ворсового кожаного валика. Форму увлажняют губкой и откатывают краску с пробельных элементов, вносят исправления, припудривают тальком и обрабатывают гидрофилизующим раствором.

Гидрофилизацию (травление) пробельных участков печатной формы производят одним из растворов, указанных в разделе «Основные растворы для изготовления литоофсетных форм» в течение 3— 4 мин. при помощи губки или ватного тампона. После окончания травления травящий раствор тщательно смывают водой, пластину покрывают тонким слоем декстрина и просушивают.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ МАШИННЫХ ОФСЕТНЫХ И ЛИТОГРАФСКИХ ПЕЧАТНЫХ ФОРМ СПОСОБОМ НЕГАТИВНОГО КОПИРОВАНИЯ[1]

Подготовка формы перед нанесением светочувствительного слоя состоит в зернении и сенсибилизации. В случае работы на оксидированном алюминии, как уже указывалось, сенсибилизации не требуется.

Полив пластины светочувствительным раствором производят на центрифуге. Рецепты светочувствительного раствора указаны в разделе «Основные растворы и материалы для офсетно-литографских форм» (см. стр. 143).

Примерный расход светочувствительного раствора составляет: для пластин формата от 100×120 *см* до 120×140 *см*—200 *мл*, для пластин формата 65×85 *см*—140 *мл* и для пластин формата 60×50 *см*—90 *мл*.

Время экспозиции при копировании колеблется от 4 до 15 мин., что зависит от качества негатива, силы источника света и др.

Проявляют пластину нанесением посредством тампона тонкого ровного слоя копировальной краски, который разравнивается гладким валиком.

Пластину припудривают тальком, помещают в ванну с водой и протирают ватным тампоном. После проявления пластину тщательно промывают водой. Возможные загрязнения удаляют порошком пемзы при помощи хорошо отточенного стерженька. Форму тщательно промывают водой и высушивают.

Гидрофилизация (травление). Ватным тампоном в течение 3—5 мин. гидрофилизуют раствором (см. стр. 147).

После окончания гидрофилизации раствор смывают водой. Пластину покрывают тонким защитным слоем 20—25-процентного раствора декстрина или 20—25-процентного раствора гуммиарабика и высушивают.

Перекатка формы. По высушенному слою декстрина или гуммиарабика краску смывают скипидаром. Закатывают кожаным ворсовым валиком краской № 82, увлажняют водой и откатывают валиком. Опять увлажняют и накатывают переводной краской. Покрывают 45-процентным раствором декстрина и высушивают.

---

[1] Изготовление офсетных печатных форм негативным способом копирования на алюминиевых и цинковых пластинах, Производственно-техническая инструкция, ВНИИПТиТ, 1948.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ МАШИННЫХ ФОРМ НА ЦИНКЕ И АЛЮМИНИИ СПОСОБОМ ПОЗИТИВНОГО КОПИРОВАНИЯ[1]

В 1940 г. НИИППиТ ОГИЗа закончил разработку позитивного способа глубокого офсета по двум типовым схемам: с применением гуммиарабика и желатина. Подробно этот способ описан Ю. И. Золотницким[2].

Сущность позитивного или позитивно-выворотного способа копирования состоит в том, что благодаря применению диапозитивов на металлической пластине, имеющей светочувствительный коллоид[3], получается первоначально негативное изображение, которое затем соответствующими приемами превращается в позитивное.

При позитивном способе копирования достигается значительно большая точность передачи элементов изображения и устойчивость печатающих элементов, так как красочный слой лежит не на задубленном слое альбумина, поддающемся химическому и механическому воздействию, а на слое лака, прочно сцепленном с поверхностью металла.

Способ позитивного копирования обычно применяют для изготовления печатных форм с углубленными печатающими элементами, так как офсетные печатные формы с углубленными печатающими элементами имеют весьма высокие печатно-технические показатели.

---

[1] Основными источниками для составления настоящего раздела послужили: А. Л. Розенблатт, Изготовление офсетных печатных форм позитивным способом копирования на алюминии и цинке с применением светочувствительного раствора на основе камеди сибирской лиственницы, Производственно-техническая инструкция ВНИИППиТ, 1950; А. Л. Розенблатт, Подготовка форм для лито-офсетной печати в книге «Справочник полиграфиста», т. I, ВНИТО полиграфии и издательств, 1951; Статья Н. Т. Клеевой-Константиновой, В. Г. Матвеевой, В. С. Тимофеевой, Опыт внедрения фотомеханических способов изготовления офсетных форм, журнал «Полиграфическое производство», № 12, 1948, стр. 5—10; книга М. А. Городницкого и Н. Т. Клеевой, Способы изготовления офсетных форм с углубленными печатными элементами, ВНИТО полиграфии и издательств, Ленинград, 1949.

[2] Ю. И. Золотницкий, Глубокий офсет, Гизлегпром, 1948.

[3] Р. А. Котик, А. Л. Розенблатт, Замена гуммиарабика камедью сибирской лиственницы, журнал «Полиграфическое производство», № 8, 1948, стр. 11—12.

Печать с углубленных офсетных форм получается более резкой и четкой. Элементы изображения на оттисках не деформируются, они сохраняют высокую чистоту, остроту и определенность формы в линиях и точках. Значительно возрастает также красочная насыщенность оттисков. Помимо указанного, формы с углубленными печатающими элементами отличаются более высокой разрешающей способностью. Они прочно удерживают на себе и воспроизводят в печати такие мелкие печатающие элементы, которые на обычных офсетных формах или исчезают совершенно, или сливаются с соседними печатающими элементами. Эта способность углубленных форм позволяет применять для воспроизведения полутоновых изображений более мелкие растры, в связи с чем улучшается светотеневая градация изображений в печати. Тиражеустойчивость углубленных форм выше тиражеустойчивости обычных плоских форм в $2—2^1/_2$ раза[1].

В качестве светочувствительных материалов при позитивном способе копирования могут применяться различные хромированные коллоиды (камеди, белки, синтетические смолы): гуммиарабик, камедь сибирской лиственницы, смесь гуммиарабика с альбумином, костный клей, желатин, поливиниловый спирт и др.[2]. Однако

---

[1] М. А. Городницкий и Н. Т. Клеева, Способы изготовления офсетных форм с углубленными печатающими элементами, ВНИТО полиграфии и издательств, Ленинград, 1949, стр. 7—8.

[2] Ю. И. Золотницкий, Изготовление форм глубокого офсета, Гизлегпром, 1943; А. А. Синегуб-Лавренко, А. В. Алексеева, Поливиниловый спирт как заменитель гуммиарабика при изготовлении офсетных форм, журнал «Полиграфическое производство», № 11, 1948, стр. 25—26; Б. В. Коваленко и В. Д. Глушко, К вопросу о солях для позитивного копирования, журнал «Полиграфическое производство», № 11, 1948, стр. 26—27; Е. А. Никанчикова и О. В. Огиевич, Технические требования и методы испытания полиграфических материалов, ВНИТО полиграфии и издательств, 1949, стр. 14—20; А. П. Стучевский и В. Р. Милятицкая, Опыт применения камеди сибирской лиственницы в офсетном производстве, журнал «Полиграфическое производство», № 6, 1949, стр. 21—22; Л. М. Чепров и др., Позитивный способ копирования офсетных форм на клеевом слое, журнал «Полиграфическое производство», № 6, 1948, стр. 22—23; Р. А. Котик и А. Л. Розенблатт, Фотомеханические способы изготовления офсетных форм, журнал «Полиграфическое производство», № 7, 1947, стр. 27—30; А. А. Синегуб-Лавренко, Изготовление офсетных форм, журнал «Полиграфическое производство», № 9 1947, стр. 28—30.

наилучшие результаты дает пока камедь сибирской лиственницы и гуммиарабик.

Изготовление печатных форм на алюминии, предварительно подвергнутом анодной оксидации, значительно повышает их тиражеустойчивость и улучшает разрешающую способность[1].

Опыт изготовления форм на оксидированном алюминии в типографии «Правда» обобщил Б. А. Фельдман[2].

Имеются два основных варианта позитивно-выворотного способа изготовления офсетных печатных форм, различающихся природой водорастворимого коллоида и составом проявителя (табл. 34).

Способ копирования офсетных форм с применением клеевого слоя в настоящем практического значения не имеет и теперь не применяется, так как значительно уступает способу с применением камеди сибирской лиственницы. Клеевой способ трудно поддается нормализации, офсетная форма, изготовленная по этому способу, имеет сравнительно меньшую тиражность, чем форма, изготовленная с применением камеди сибирской лиственницы. Поэтому рецепты рабочих растворов для клеевого способа в этой книге не рассматриваются, они описаны Л. М. Чеповым и др.[3].

Способы с применением гуммиарабика и камеди сибирской лиственницы. Основные операции, а также рабочие растворы, употребляемые для изготовления печатной формы способом позитивного копирования с применением в качестве водорастворимого коллоида камеди сибирской лиственницы или гуммиарабика, следующие.

1. Чтобы подготовить алюминиевую пластину к нанесению светочувствительного слоя, ее промывают проточной водой при помощи волосяной щетки.

Цинковую пластину обливают и протирают 1-процентным раствором серной кислоты или 30-процентным раствором соли НИИП и промывают водой.

---

[1] Оксидирование алюминия, Производственно-техническая инструкция, ВНИИППиТ, 1948.

[2] Б. А. Фельдман, Опыт применения офсетных форм на оксидированном алюминии, журнал «Полиграфическое производство», № 3, 1948, стр. 14—16. 15

[3] Л. М. Чепров, Р. А. Добрушкина, Г. Т. Магас, В. Т. Магас и Д. И. Деревянкин, Позитивный способ копирования офсетных форм на клеевом слое, журнал «Полиграфическое производство», № 6, 1948, стр. 22—23.

Таблица 34

Характеристика основных вариантов изготовления офсетных форм позитивным способом копирования

Признаки	Способы первого варианта[1]	Способы второго варианта
Природа коллоида	Гуммиарабик, камедь сибирской лиственницы	Желатин (гидролизованный и негидролизованный), костный клей
Состав проявителя	Глицериново-водный раствор роданистого аммония или водный раствор хлористого кальция с добавлением кислоты	Вода, но не исключается, как, например, при работе с костным клеем, применение водных растворов хлористого кальция
Особенности способа и область применения	Отличается высокой разрешающей способностью и наиболее хорошими градационными свойствами. Форма не имеет склонности к тенению	Имеется склонность к уменьшению печатающих элементов в светлых участках формы и незначительное увеличение в темных. Применяется для сравнительно простых штриховых и растровых однокрасочных изображений

2. Наносят светочувствительный слой на пластину, вращающуюся в центрифуге со скоростью 60—70 об/мин. После этого центрифугу закрывают, уменьшают скорость ее вращения до 50—60 об/мин. и сушат при 30—35°.

Рекомендуется наносить светочувствительный слой на пластину незадолго до копирования. До начала копирования препарированные пластины нужно хранить в темноте. Рецепты светочувствительного раствора на основе

[1] Один из наиболее совершенных способов изготовления офсетных печатных форм позитивным копированием на алюминии и цинке с применением светочувствительного раствора на основе камеди сибирской лиственницы и роданистых проявителей разработан в лаборатории А. Л. Розенблатт (ВНИИППиТ).

гуммиарабика приводятся ниже, а на основе камеди сибирской лиственницы, из которой удалены механические загрязнения, указаны в табл. 35.

Светочувствительный раствор на основе гуммиарабика

I		II	
Вода	500 *мл*	Вода	250 *мл*
Гуммиарабик	125 *г*	Двухромовокислый аммоний	50 *г*
Аммиачная вода 25-процентная . . .	2 *мл*		

Гуммиарабик замачивают в холодной воде и периодически перемешивают в течение суток. После растворения гуммиарабика раствор фильтруют через ткань и вводят аммиачную воду, примерно 2 *мл* до pH=8,6. Двухромовокислый аммоний растворяют в горячей воде. Оба раствора смешивают и выдерживают перед применением в течение суток. Срок годности светочувствительного раствора двое суток.

Таблица 35

Светочувствительный раствор на основе камеди сибирской лиственницы

Составные части	А	Б
Камедь в виде водного раствора (уд. вес 1,12 *мл*)[1]	270	270
Двухромовокислый аммоний, *г*	54	54
Марганцевокислый калий, *г*	0,2	—
Формалин 40-процентный, *мл*	—	11
Вода, *мл*	675	665

Двухромовокислый аммоний и марганцевокислый калий растворяют в части воды, к воде добавляют формалин, если это требуется, приливают к раствору камеди и хорошо перемешивают. Удельный вес раствора доводят до 1,12 добавлением оставшегося количества воды.

Таблицы уд. весов водных растворов камеди сибирской лиственницы даны в приложениях.

[1] Допустимо применение растворов камеди других удельных весов. В этом случае по таблицам узнают содержание камеди в этих растворах и в зависимости от этого рассчитывают потребное количество воды, которое следует добавить в светочувствительный раствор.

3. Копирование продолжается от 5 до 10 мин., что зависит от силы источника света, плотности диапозитива, толщины светочувствительного слоя и др.

4. Проявляют обливанием проявителем откопированной пластины и протиранием щеткой или плюшевым тампоном. В процессе проявления добавляют свежие порции проявителя, а отработанные снимают резиновой линейкой. Время проявления 3—5 мин. После проявления проявитель снимают с пластины резиновой линейкой. Проявляющие растворы могут быть приготовлены на основе роданистого аммония (см. ниже) или хлористого кальция (табл. 36).

Раствор для проявления на основе роданистого аммония

	Для алюминия	Для цинка
Глицерин, уд. вес 1,18—1,19	800	700
Роданистый аммоний, 30-процентный раствор	200	300

Уд. вес готового раствора—1,16

Приготовление раствора. Довести добавлением воды удельный вес глицерина до 1,18—1,19. Отдельно приготовить раствор роданистого аммония, для чего растворить 300 *г* роданистого аммония в 700 *мл* воды. На 800 *мл* глицерина (уд. вес 1,18) или 700 *мл* раствора (уд. вес 1,19) добавить в соответствии с рецептом 200 *мл* или 300 *мл* раствора роданистого аммония, тщательно перемешать.

Таблица 36

Проявляющие растворы на основе хлористого кальция

Составные части	А	Б
Раствор хлористого кальция (уд. вес 1,34 *мл*)	1000	1000
Молочная кислота 80-процентная, *мл* . .	40	20
Вода (до уд. веса раствора 1,32), *мл* . .	125	—

Хлористый кальций следует растворить в воде, если нужно профильтровать, измерить удельный вес раствора

и определить в нем содержание хлористого кальция по таблице удельных весов. Довести удельный вес раствора хлористого кальция (упариванием или добавлением воды) до 1,34 при температуре 20°. Затем прибавить необходимое количество молочной кислоты.

5. Углубляют печатающие элементы. Для этого травящий раствор наносят плюшевым тампоном в течение 2—3 мин. Во время травления добавляют свежий травящий раствор. По окончании травления травящий раствор удаляют резиновой линейкой и мягкой хорошо впитывающей тряпкой или бумагой. Промывают пластину в проточной воде и высушивают копию вентилятором или в сушильном шкафу.

Для углубления применяют два вида растворов: 1) на основе роданистого аммония и 2) на основе хлористого кальция.

При работе с роданистым аммонием пользуются углубляющими растворами следующего состава:

Раствор для углубления печатающих элементов на основе роданистого аммония

Для алюминия

Раствор I

Роданистый аммоний	400 *г*
Вода	600 *мл*

Раствор II

Едкий калий или едкий натрий	300 *г*
Вода	200 *мл*

Рабочий раствор

Глицерин (уд. вес 1,22)	500 *мл*
Смесь I и II растворов	500 »
Уд. вес готового раствора . . .	1,17—1,18

Приготовление раствора. Растворить отдельно 400 *г* роданистого аммония в 600 *мл* воды и 300 *г* едкого калия в 200 *мл* воды. Слить оба раствора. Отдельно подготовить глицерин, доведя добавлением воды удельный вес глицерина до 1,22. На 500 *мл* глицерина (уд. вес 1,22) добавить 500 *мл* смеси растворов роданистого аммония и едкого калия.

Роданистые растворы для проявления и углубления разработаны ВНИИПИиТ (А. Л. Розенблатт и др.).

При работе с хлористым кальцием пользуются углубляющими растворами, состав которых указан в табл. 37. Если готовят печатную форму без углубленных печатающих элементов, то требуется второе проявление реагентами, указанными в табл. 36, роль которых сводится главным образом к полному удалению адсорбированного поверхностью металла коллоида, препятствующего получению устойчивых печатающих элементов.

Таблица 37

Растворы для углубления на основе хлористого кальция

Составные части	Для цинка			Для алюминия	
	А	Б	В	А	Б
Хлористый кальций	530	332	320	530	96
» цинк . .	265	—	—	265	—
Хлорное железо . . .	—	—	—	96	24
Молочная кислота 80-процентная .	—	80	80	—	13
Соляная кислота (уд. вес 1,19) . .	14,5	—	—	—	—
Вода	до уд. веса 1,58	500	510	до уд. веса 1,58	180
Спирт этиловый 96-процентный . .	—	—	90	—	—

Из указанных количеств солей приготовить 40-процентные водные растворы хлористого кальция, хлористого цинка и хлорного железа, полученные растворы смешать. Растворы под маркой А долить водой до уд. веса 1,58.

6. Наносят тонкий слой лака (табл. 38) ватным тампоном в один прием и сушат при 50—60° в течение 10—15 мин.

Таблица 38

Рецепты лака (весовые части)

Составные части	1	2	3	4	5	6
Бакелитовый лак	1	1	—	—	—	—
Шеллак	—	—	1	1	1,6	1
Спирт этиловый	1	—	1	7	—	6,5
» бутиловый	—	—	1	4	—	4
Этиленгликоль	1	2	—	—	—	—
5-процентный спиртовый раствор основного фиолетового К	—	—	—	0,5	—	1
Спирт изопропиловый	—	—	—	—	8,6	—
Ксилол технический	—	—	—	—	4,6	—

Смолы растворяют в спиртах, фильтруют, добавляют, если это необходимо, раствор красителя и ксилол.

7. Наносят слой краски, выбирая один из вариантов краски, указанных в табл. 39. Краску наносят на копию равномерно, растирая ее тампоном. Краску насухо вытирают ветошью, копию просушивают и припудривают тальком.

Таблица 39

Состав краски

Составные части	А	Б	В	Г
Скипидар, *мл*	100	500	250	500
Канифоль, *г*	15	25	—	75
Асфальт нефтяной, *г*	30	35	—	150
Газовая сажа, *г*	15	—	—	75
Льняное масло, *г*	20	—	—	—
Литографская краска, *г*	—	100	—	—
Переводная краска № 82, *г*	—	—	100	—
Воск пчелиный, *г*	—	50	—	—
Олифа слабо-слабая, *г*	—	—	—	100

Канифоль, асфальт, литографскую краску и воск плавят, добавляют скипидар и тщательно перемешивают, затем вводят масло, олифу и, наконец, газовую сажу, которую хорошо перемешивают со связующим веществом. Если имеется краскотерка, целесообразно сажу перетереть с частью связующего вещества и затем добавить оставшееся количество.

8. Удаляют задубленный слой коллоида и краски с пробельных элементов. Пластину погружают в теплую (35—40°) воду и удаляют слой краски легким протиранием мягкой щеткой. Для полного удаления задубленного слоя пластину обрабатывают 2—4-процентным раствором серной кислоты. Пластину промывают в проточной воде при протирании щеткой. Избыток воды удаляют тампоном или губкой.

9. Обрабатывают пробельные элементы в течение 2—3 мин. травящим раствором (см. стр. 147). Пластину промывают в проточной воде, удаляют избыток воды губкой или тампоном и покрывают пластину тонким слоем 25-процентного раствора гуммиарабика или 40-процентного раствора декстрина.

10. Производят контрольную перекатку формы. Смывают краску скипидаром, увлажняют пластину, закатывают форму краской № 82, увлажняют и откатывают краску с пробельных элементов, покрывают пластину тонким слоем гуммиарабика или декстрина (см. п. 9).

А. Г. Лаврентьева[1] изучала процессы проявления при изготовлении офсетных форм на алюминии при позитивном копировании и пришла к выводу, что при первом проявлении растворы хлористого кальция обеспечивают более полное удаление гидрофильного коллоида с печатающих участков по сравнению с растворами хлористого натрия, хлористого калия. Растворы молочной кислоты хорошо удаляют гидрофильный коллоид с печатающих участков, но вместе с тем понижают их восприимчивость к печатной краске.

При втором проявлении, имеющем целью полное удаление гидрофильного коллоида, необходимо применять такие растворы, при которых растворение металла сопровождалось бы задубливанием гидрофильного коллоида. Это необходимо, во-первых, для того, чтобы воспрепятствовать новой адсорбции гидрофильного коллоида на свежеобразованной поверхности металла, и, во-вторых, для укрепления (сохранения) задубленного слоя на пробельных участках формы. Чтобы избежать проникновения (диффузии) проявляющего (травящего) раствора через слой задубленного коллоида, следует пользоваться достаточно концентрированными растворами хлорного железа (20—25%, уд. вес 1,154—1,257) или хлорной меди (0,5—1%).

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ОФСЕТНЫХ ПЕЧАТНЫХ ФОРМ НА БИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПЛАСТИНАХ СПОСОБОМ НИКЕЛИРОВАНИЯ МЕДНОЙ ОСНОВЫ

Большим достижением в технологии офсетного производства является разработка и внедрение способа изготовления биметаллических печатных форм, позволяющего получить с одной формы более 200 тыс. оттисков.

Технология изготовления биметаллических пластин разработана в течение 1946—1947 гг. сотрудниками

[1] А. Г. Лаврентьева, О проявлении при изготовлении офсетных форм на алюминии позитивным копированием, журнал «Полиграфическое производство», № 10, 1949, стр 13—16.

ВНИИППиТ под руководством А. Л. Розенблатт[1] и внедрена в типографии «Правда». Технология изготовления биметаллических форм хотя и сложнее, чем многие другие способы, и требует более квалифицированного наблюдения, но зато она имеет в себе такие неисчерпаемые возможности, которые при сложных многотиражных работах сторицей окупают понесенные затраты. Биметаллическая печатная форма, сохраняя все преимущества печатной формы, изготовленной обычным способом, имеет непревзойденную тиражность К этому еще следует добавить благоприятные условия выполнения тиража в смысле отсутствия зажиривания, тенения и тому подобных неполадок, иногда наблюдаемых при работе печатной машины.

Известные способы изготовления печатных форм на цинке и алюминии обусловливают применение металлических пластин со значительно развитой зерненой поверхностью, что совершенно необходимо, с одной стороны, для улучшения адсорбции материала печатающих элементов, с другой—для создания устойчивой пленки гидрофильного коллоида на пробельных участках формы. Помимо этого, наличие зерненой поверхности пробельных участков является серьезным препятствием для возможного зажиривания краской в процессе печатания, так как при этом уменьшается возможность контакта краски и металла. Но вместе с этим зернистость поверхности отрицательно влияет на качество печати, нарушая целостность точки и штриха.

Применение в качестве печатной формы биметаллических пластин—медь, никель,—выбранных с учетом электрохимических свойств и коррозионной устойчивости, имеет ряд преимуществ.

Применяемые для изготовления формы металлы—медь, никель—благодаря их различной физико-химической природе позволяют получить печатную форму, печатающие

[1] А. Л. Розенблатт, Изготовление биметаллических офсетных печатных форм позитивным способом копирования, Производственно-техническая инструкция, ВНИИППиТ, 1950; А. Л. Розенблатт и К. Е. Гинзбург, Биметаллические офсетные печатные формы, журнал «Полиграфическое производство», № 2, 1951, стр. 13—15; А. Л. Розенблатт, Подготовка формы для лито-офсетной печати, «Справочник полиграфиста», ч. I, ВНИТО полиграфии и издательств, 1951, стр. 218; А. Л. Розенблатт и К. Е. Гинзбург, Изготовление офсетных печатных форм на биметаллических пластинах, журнал «Полиграфическое производство», № 5, 1948, стр. 20—23.

элементы которой (медь), имея высшую адсорбционную способность, устойчиво воспринимают краску, а надежные пробельные элементы (никель) хорошо воспринимают воду. Это позволяет применять не зернистую, а гладкую поверхность без боязни зажиривания пробельных или ослабления печатающих элементов. Высокая механическая прочность никеля обусловливает высокую тиражность формы.

В качестве основы для изготовления биметаллических форм можно применять листы латуни толщиной 0,8—1,0 *мм* или листы омедненного алюминия (омеднение алюминия см. в главе третьей «Гальванотехника»).

Технологический процесс изготовления биметаллических форм состоит из следующих операций:

1. Изготовляют копию обычным способом позитивного копирования. На печатающие элементы наносят краску следующего состава:

Черная литографская	33%
Алкидная (глифталевая или пентафталевая) смола—основа 60—70% жирности	67%

2. Подготовляют форму к электролизу. Участки формы, свободные от рисунка, очищают с помощью ватного тампона тонким порошком пемзы, промывают водой, обливают декапирующим раствором состава:

Азотнокислое железо .	50 *г*
Спирт этиловый . . .	200 *мл*
Вода	750 »

После декапировки промывают водой.

3. Для собственно наращивания никелевого слоя на пробельные участки печатной формы применяют следующий электролит и следующий режим работы:

Состав электролита	
Сернокислый никель . . .	240 *г/л*
Борная кислота	20 »
Хлористый натрий	20 »
pH раствора	4,7—5
Режим работы	
Плотность тока	0,75—1 *а/дм*²
Температура электролита .	18—25°
Время электролиза	10—15 мин.

По окончании электролиза форму промывают проточной водой и гидрофилизуют пробельные участки формы.

4. Гидрофилизуют водным раствором желтой кровяной соли (200 *г* соли на 1 *л* воды) ватным тампоном 3—5 мин.

5. Производят контрольную перекатку, для чего смывают краску скипидаром, вытирают насухо, закатывают краской № 82, увлажняют и откатывают краску с пробельных элементов. Протравляют (гидрофилизуют) форму в течение 2—3 мин. раствором, указанным в п. 4. Смывают гидрофилизующий раствор. Покрывают пластину тонким слоем 3-процентного раствора крахмала, высушивают. Замена крахмала декстрином или гуммиарабиком недопустима.

6. Корректуру выполняют гравировальной иглой: а) для образования рисунка снимают слой никеля и обрабатывают 5—6-процентным раствором ксантогената, б) для образования пробельных мест краску снимают до металла (меди, которую гидрофилизуют раствором желтой кровяной соли).

Снимают слой никеля с отработанных пластин анодным травлением в гальванованне:

Состав электролита:
Серная кислота, уд. вес 1,74 (80-процентная) с добавлением 1—3 *г* глицерина на 1 *л* электролита

Режим работы
Плотность тока Дк . . . . . 5 *а/дм*²
Температура . . . . . 18—20°

Электролиз выполняют до полного удаления никелевого слоя, примерно 5—10 мин. Пластину промывают проточной водой и шлифуют на шлифовальной машине.

НЕКОТОРЫЕ НЕПОЛАДКИ В РАБОТЕ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Если форма плохо промыта после электролиза или недостаточно потравлена, а также в случае недостатков перекатки или процесса печатания, приводящих к зажириванию пробельных элементов, рекомендуется смыть краску скипидаром, обработать ее без краски протиранием травящим раствором в течение 2—3 мин. После этого смыть травящий раствор водой, форму хорошо высушить в сушильном шкафу или в центрифуге, увлажнить и накатать краску на печатающие элементы. Пластину потравить и высушить.

Если на готовой откопированной форме печатающие элементы перестанут принимать краску, их обрабатывают 5—6-процентным раствором ксантогената калия.

В процессе печатания рекомендуется добавлять в воду для увлажнения следующий раствор:

Желтая кровяная соль (гидрофилизатор никеля)	100 *г*
Ксантогенат калия (олеофилизатор меди)	4 »
Вода	1000 *мл*

Желтую кровяную соль растворяют в горячей воде и по охлаждении приливают к раствору ксантогената— в холодной воде: pH раствора 8—8,5; срок годности 5 с ток.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ОФСЕТНЫХ МАШИННЫХ ФОРМ ФОТОГРАФПРОВАНИЕМ НА АЛЮМИНИИ

Большую перспективу имеет разработанный Н. И. Синяковым[1] новый способ изготовления офсетных печатных форм непосредственным фотографированием оригинала на металлическую пластину с нанесенным на ее поверхность светочувствительным слоем.

Способ основан на применении специально разработанной бромосеребряной желатиновой эмульсии и обращением негативного изображения в позитивное после получения вымывного рельефа.

Схема технологического процесса следующая. Эмульсию наносят на алюминиевую пластину в центрифуге. Процесс съемки в фотоаппарате не отличается от обычного. После экспозиции пластину проявляют в дубящем проявителе. Окрашенную красителем пластину погружают в теплую воду для удаления незадубленного желатинового слоя с участков, соответствующих рисунку. Следы желатина окончательно удаляют с рисунка обработкой раствором хлорного железа. Пластину промывают водой и просушивают. Производят техническую ретушь раствором декстрина, подкрашенного красителем—основным фиолетовым К. После ретуши на пластину наносят тонкий слой спиртового раствора шеллака, натирают краской и припудривают тальком. Задубленный слой желатина

[1] Н. И. Синяков, Изготовление печатной формы фотографированием на алюминии, журнал «Полиграфическое производство», № 5—6, 1946, стр. 17—18.

на пробельных участках удаляют вместе с шеллаком и краской протиранием ватой или мягкой щеткой, смоченной раствором соляной кислоты. Пробельные элементы алюминия гидрофилизуются обычным способом.

Способ позволяет обойтись без применения фотографических пластин большого размера. Работу по новому способу производят на обычном фотомеханическом оборудовании. Технологический процесс сокращается вследствие исключения операций изготовления негатива на прозрачном материале, а также копирования негатива на металл.

Приготовление светочувствительной эмульсии. Готовят следующие исходные растворы:

Раствор 1

Вода дистиллированная	200 *мл*
Желатин	95 *г*

Раствор 2

Вода дистиллированная	120 *мл*
Калий бромистый	73 *г*
Кислота лимонная	0,3 »

Раствор 3

Вода дистиллированная	313 *мл*
Серебро азотнокислое	75 *г*
Аммиачная вода 25-процентная	До полного аммирования

Раствор 4

Вода дистиллированная	200 *мл*
Желатин	80 *г*

Раствор 5

Вода дистиллированная	50 *мл*
Калий бромистый	0,95 *г*
Спирт-ректификат	150 *мл*

Желатину (растворы 1 и 4) дают набухнуть в воде в течение 30—40 мин. и расплавляют на водяной бане при температуре 45—50°. Не ожидая конца плавления, в раствор 1 вливают раствор 2. Раствор 1, слитый с раствором 2, нагревают на водяной бане до температуры 45—50° и перемешивают до полного растворения; до температуры 45—50° нагревают растворы 3 и 4. Порядок дальнейших операций, выполняемых только при оранжево-красном освещении, следующий. Раствор 3 вливают тонкой струей в растворы 1 и 2 при тщательном перемешивании. Затем вливают раствор 4 и снова перемеши-

вают. Полученная таким образом эмульсия ставится на лед или в холодный шкаф.

После полного застудневания эмульсию продавливают через решетку для ее измельчения. Если нет решетки, эмульсию разрезают на мелкие продолговатые кусочки при помощи тонкой целлулоидной пластинки. Затем эмульсию промывают. Кусочки эмульсии кладут в банку, которую ставят на лед. На дно банки опускают резиновую трубку, соединенную с водопроводным краном. Горло банки обтягивают марлей. После этого открывают кран; тогда вода из водопроводного крана по резиновой трубке проходит на дно банки и затем вытекает через марлю. Промывание эмульсии продолжают до исчезновения запаха аммиака. После промывки выливают воду из банки и ставят эмульсию для плавления на водяную баню при 50°. В расплавленную эмульсию вводят раствор 5 и все тщательно перемешивают. После этого эмульсию ставят на лед для застудневания.

Подготовка к съемке и съемка производятся обычным способом.

Проявление. Экспонированную пластину проявляют при оранжевом освещении в течение $2^1/_2$—$3^1/_2$ мин. в проявителе следующего состава:

Исходные растворы:

I		II	
Вода	1000 *мл*	Вода	1000 *мл*
Пирокатехин	10 *г*	Поташ	100 *г*

Рабочий раствор:

Раствор I	150 *мл*
Раствор II	150 »
Вода	500 »

Окрашивание. После проявления пластину окрашивают раствором красителя:

Основной фиолетовый К . . .	3—4 *г*
Вода	100 *мл*

Удаление незадубленного слоя желатина производят теплой водой температурой 30—50°. Получается негативное изображение с четкими светлыми линиями на фиолетовом фоне. Печатающими элементами будет поверхность металла, освобожденная от желатинового слоя. Для окончательного удаления с печатающей поверхности

остатков желатинового слоя пластину обрабатывают раствором хлорного железа.

Нанесение слоя шеллака. После промывания водой и просушивания на печатающие элементы наносят тонкий слой шеллака (5-процентный раствор в спирте), пластину закатывают переводной краской и припудривают тальком.

Удаление задубленного слоя. После этого пластину погружают в 3—4-процентный раствор соляной кислоты и ватой или щеткой снимают с нее задубленный слой желатина вместе с шеллаком и краской, в результате чего пробельные места открываются до металла, а на элементах рисунка остается слой шеллака с краской. Дальнейшая обработка формы обычная[1].

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ФОТОТИПНЫХ ФОРМ

Фототипия—особый вид фотомеханической безрастровой плоской печати. Печатная форма представляет собой зерненую пластину (преимущественно стеклянную), покрытую тонким слоем хромированного желатина. Те участки желатинового слоя, которые задублены светом, становятся олеофильными, гидрофобными и хорошо воспринимают краску и, наоборот, незадубленные участки гидрофильны, олеофобны и воспринимают влагу. Перед копированием пластину выдерживают некоторое время в сушильном шкафу при температуре 50°, в результате чего поверхность желатина деформируется, становясь равномерно зернистой.

Благодаря способности желатина дубиться в различной степени, а следовательно, и приобретать различную степень олеофильности, удается получить тончайшие переходы от очень светлых до очень темных тонов, позволяющих получать высокохудожественные безрастровые оттиски.

М. С. Гнуни[2] описывает практические приемы изготовления фототипных форм. Р. А. Котик[3] занималась изучением и совершенствованием фототипии.

---

[1] Н. И. Синяков, Изготовление печатной формы фотографированием на алюминиевую пластину, в книге А.П. Сафонова, В. М. Перикова, Н. И. Синякова, Картоиздательские процессы и репродукционная фотография, Оборонгиз, 1949, стр. 190.

[2] М. С. Гнуни, Краткое практическое руководство по фототипии, «Искусство», 1946.

[3] Р. А. Котик, Совершенствование фототипии, журнал «Полиграфическое производство», № 3, 1950, стр. 19—22.

Схема технологического процесса изготовления фототипных форм и применяемые рабочие растворы приведены ниже.

Подготовка стекла. Поверхности зеркального стекла толщиной 10—11 *мм* придают равномерную зернистость шлифованием влажным наждачным порошком посредством другого такого же стекла.

Нанесение подслоя. Для более прочного сцепления светочувствительного слоя хромированного желатина со стеклом на последнее наносят подслой следующего состава:

Желатин	10—15 *г*
Вода	600 *мл*
10-процентный раствор хромовых квасцов	15 »
50-процентный раствор растворимого стекла	20 »

Желатину дают набухнуть в воде в течение 30 мин. и растворяют на водяной бане при 60—65°. Затем при перемешивании добавляют сначала раствор хромовых квасцов, а после—растворимое стекло. Количество указанного раствора достаточно для обработки четырех пластин размером 50×60 *см*. Политую пластину сушат первоначально при 16—18° и затем при 45—50°.

Полив светочувствительным слоем. Готовят светочувствительный раствор желатина по рецептуре:

I

Желатин твердый . .	90 *г*
Желатин мягкий . .	25 »
Вода	1450 *мл*

II

Двухромовокислый калий . .	13 *г*
» аммоний .	8 »
Вода	50 *мл*

Желатин первоначально промывают, погружая в воду на 1—2 мин., затем вынимают из воды и отжимают. Промытый желатин погружают в указанное количество воды и спустя 30 мин. растворяют при нагревании на водяной бане при температуре 60—65°. В охлажденный раствор при перемешивании вводят сначала раствор хромовых солей и затем 6—8 капель 25-процентной аммиачной воды.

Поливают пластину светочувствительным раствором на нивелировочном станке. Политую пластину помещают в сушильный шкаф с температурой 45° (не выше 50°) на 3—4 часа. В результате нагрева поверхность пластины становится равномерно зернистой. В зависимости от температуры и продолжительности нагревания зерно получается более или менее крупным. Вынутые из шкафа пластины перед копировкой должны находиться в покое в течение 8—10 часов. Срок годности пластинок летом 2 суток, зимой 3—4 суток.

К о п и р о в а н и е. На выдержанную пластину копируют монтаж, состоящий из тоновых негативов.

П р о я в л е н и е производят водой, чтобы удалить из незадубленных пробельных участков желатинового слоя растворимые в воде хромовые соли.

Г и д р о ф и л и з а ц и я. Чтобы увеличить способность пробельных участков воспринимать воду, высушенную пластину поливают раствором следующего с о с т а в а:

Вода	300 *мл*
Глицерин	150 »
Поваренная соль или гипосульфит	5—10 *г*

В результате такой обработки на пластине образуется рельеф вследствие набухания пробельных участков.

Если форма передержана при копировании, то обрабатывают увлажняющим раствором с аммиаком (например: вода—500 *мл*, грицерин—1000 *мл*, аммиак—5—10 *мл*).

Режим увлажнения при печатании. При печатании фототипную форму увлажняют раствором. Делают это периодически, через каждые 200—300 отпечатанных оттисков. Чтобы уменьшить липкость пробельных участков формы, что иногда приводит к выщипыванию бумаги и к преждевременной порче формы, в увлажняющий раствор Р. А. Котик рекомендует добавлять немного дубителя—формалина (например: вода—500 *мл*, глицерин—1000 *мл*, формалин—30 *мл*).

О фототипных красках см. главу восьмую «Краски, применяемые в полиграфии». Краткая характеристика фототипных бумаг имеется в книге Б. И. Березина[1].

[1] Б. И. Б е р е з и н, Печатные бумаги и их применение, Гизлегпром, 1949, стр. 107.

ГЛАВА СЕДЬМАЯ

ТИПОГРАФСКИЕ ВАЛИКИ

ЖЕЛАТИННО-ГЛИЦЕРИНОВАЯ ВАЛЬЦМАССА

Вальцевой массе[1] в зависимости от состава, а также и от качества исходных материалов может быть придан тот или иной комплекс свойств: температура плавления, эластичность, прочность и т. д. (табл. 40).

Таблица 40

Рецепты изготовления желатинно-глицериновой вальцмассы
(в проц.)

Составные части	Виды и марки вальцмассы							
	слабая		средняя		крепкая		особо крепкая	
	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б
Желатин технический I сорт .	33	—	20	—	40	—	20	35
» » II » .	—	42	20	35	—	45	—	—
» фотобаритажный . . .	—	—	—	10	—	15	—	25
» фотографический . .	—	—	—	—	6	—	42	—
Глицерин	67	58	60	55	54	40	38	40

Примечание. В процессе изготовления вальцевой массы желатин замачивается в воде, как это указано выше в способе изготовления вальцевой массы. Фотобаритажный желатин может быть заменен желатином фотографическим малоактивным.

---

[1] М. М. Нуркас, Типографские валики, Гизлегпром, 1942; Б. И. Березин, Полиграфические материалы, Гизлегпром, 1948, стр. 212—230; М. М. Нуркас, Типографский массный валик, Гизлегпром, 1932; Б. И. Березин, Справочник по печатным краскам и вспомогательным материалам ВНИТО полиграфии и издательств, 1947 стр. 168—194.

Практикуемое иногда введение в состав вальцевой массы небольшого количества сахара (5—8%), вводимого вместо глицерина с целью повышения ее липкости, не обосновано, так как и без сахара вальцмасса имеет все нужные свойства.

Техника изготовления желатинно-глицериновой вальцмассы следующая. Замачивают желатин, погружая его на 20 мин. в холодную воду, и оставляют набухать в течение 24 часов в ящике, прикрытом мокрыми мешками.

Можно готовить вальцевую массу и без предварительного замачивания желатина в воде. В этом случае вода вводится непосредственно в котел, где идет расплавление желатина, из расчета следующего количества воды на каждые 100 *кг* глицерина и желатина:

для слабой	4 *кг*
» средней	6 »
» крепкой	8 »
» особо крепкой	12 »

Смесь желатина и глицерина нагревают при размешивании в течение 1—3 часов при температуре 50—60° (продолжительность растворения зависит от качества желатина и содержания в нем воды, от количества желатина и глицерина и от устройства котлов). Затем из вальцмассы выпаривают избыточную воду. Воду удаляют из вальцмассы при температуре около 75—85° в вакуумных аппаратах с разряжением, при котором вода кипит уже при температуре 60—70° и желатин не разрушается даже в результате продолжительного нагревания. Процесс вакуумирования продолжается до 1—2 часов.

Валики, изготовляемые из указанной вальцмассы, отличаются вполне удовлетворительной эластичностью, липкостью, зеркальной гладкостью поверхности, стойкостью к набуханию в органических растворителях и рядом других ценных производственно-технических свойств, дающих безукоризненное качество наката краски на поверхность печатной формы. Но одновременно с этим вальцмасса имеет существенные недостатки: невысокую теплостойкость, ограниченную механическую прочность. Таким образом, эти валики при разогревании во время печатания до температуры 40—45° размягчаются и деформируются. Кроме того, вальцмассные валики разрушаются (трескаются) при печатании некоторыми красками, например красками,

содержащими гидрофильные пигменты вроде милори. Все перечисленные недостатки заметно сокращают срок службы вальцмассных валиков.

Вследствие недостатков вальцмассы во многих случаях, особенно при печатании на типографских ротационных машинах, стали применять резиновые валики. Резиновые валики имеют вполне достаточную механическую прочность и совершенно термопрочны, но по сравнению с вальцмассными они менее эластичны и не применяются поэтому при ответственном иллюстрационном печатании. Таким образом, резиновые валики еще не являются полноценной заменой вальцмассных.

КРАХМАЛЬНАЯ МАССА

М. М. Нуркас[1], Г. Т. Рябчич[2], А. Д. Богомолов[3] предложили валики, отлитые из эластичной массы, получаемой из крахмала, химически обработанного хлористыми солями магния, кальция и др. Такие валики совершенно не плавятся при нагревании и имеют вполне удовлетворительные рабочие свойства, хотя и несколько уступают в этом отношении желатинно-глицериновым валикам.

Крахмально-хлормагниевая масса. Крахмально-хлормагниевую массу с добавлением глицерина и марганцевокислого калия изготовляют по следующему рецепту (в проц.):

Крахмал картофельный	36
Хлористый магний плавленый .	31,2
Глицерин	27
Марганцевокислый калий	0,8
Вода	5

При обработке крахмала раствором хлористого магния (в глицерине и воде) происходит сложный физико-химиче-

[1] М. М. Нуркас, Типографские валики, Гизлегпром, 1941; М. М. Нуркас, Материалы для изготовления полиграфических валиков, «Справочник полиграфиста», ВНИТО полиграфии и издательств, 1951, стр. 161; М. М. Нуркас, Красочные валики из крахмально-хлоркальциевой массы, журнал «Полиграфическое производство», № 5—6, 1946, стр. 19—20.

[2] Г. Т. Рябчич, Теплостойкие типографские валики из пластмассы, журнал «Полиграфическое производство», № 8—9, 1938, стр. 38—41.

[3] А. Д. Богомолов, Новая вальцевая масса, журнал «Полиграфическое производство», № 6, 1938, стр. 28.

ский процесс, в результате которого образуется эластичная и очень теплостойкая масса, обеспечивающая нормальную и продолжительную работу валика на машине. В готовой массе глицерин препятствует усушке, а марганцевокислый калий повышает прочность валика.

Способ изготовления валиков следующий. Хлористый магний измельчают на куски величиной с горошину и растворяют в смеси воды и глицерина при 90—100°. Полученный раствор (называемый сиропом) фильтруют через металлическую сетку с 150—250 отверстиями на 1 $см^2$ и охлаждают до комнатной температуры. В бак загружают крахмал, вводят охлажденный сироп и мелкораздробленный марганцевокислый калий. Все компоненты хорошо перемешивают. Охлаждение сиропа необходимо для того, чтобы предотвратить преждевременное загустевание смеси сиропа и крахмала, что делает невозможным изготовление валиков.

Полученную смесь фильтруют, дают фильтрату отстояться и заливают в форму с укрепленным в ней стержнем. Стержень предварительно должен быть обтянут переплетной марлей и обмотан шпагатом. Массу в форме нагревают до 85—95° и поддерживают эту температуру 1,5—2,5 часа, что зависит от толщины слоя массы отливаемого валика. Форму охлаждают до 40—25° и вынимают совершенно готовый валик.

Крахмально-хлормагниевую массу без глицерина изготовляют по следующему рецепту (в проц.):

Крахмал	50
Раствор хлористого магния (уд. вес 1,29—1,3)	50

В раствор хлористого магния вводят крахмал при постоянном перемешивании. Спустя 30—35 мин. начинается загустевание крахмала. В этот момент массой заливают форму, нагретую до 40—45°. Через 30—40 мин. готовый валик вынимают из формы.

Рецепты хлормагниевых валиков с добавлением нитрата кальция имеются в «Справочнике полиграфиста»[1].

Н. А. Божко[2] изготовлял крахмально-магниевую массу для отливки валиков при нормальной комнатной тем-

[1] Статья М. М. Нуркаса в «Справочнике полиграфиста», ВНИТО полиграфии и издательств, 1951, стр. 168.

[2] Н. А. Божко, Рационализация изготовления красочных валиков, журнал «Полиграфическое производство», № 3, 1950, стр. 25—26.

пературе с добавкой хлористого кальция и нитрата натрия по следующей рецептуре (в проц.):

Крахмал картофельный воздушно-сухой . . .	57,6
Хлористый магний (25-процентный раствор прокипяченный)	3,6
Хлористый кальций	1,4
Нитрат натрия	1,4

Крахмально-хлоркальциевая масса. Крахмально-хлоркальциевая масса[1] имеет то преимущество перед хлормагниевой, что позволяет: а) сократить содержание глицерина, б) снизить температуру обработки валиков с 90—100° до 55—60°, в) упростить технологию изготовления валиков. Эффективность работы хлоркальциевых валиков доказана работой 1-й Образцовой типографии имени А. А. Жданова.

Состав крахмально-хлоркальциевой массы

	Мягкая	Средняя	Крепкая
Крахмал картофельный, *кг*	0,9	1	1,1
Раствор хлористого кальция, *л*	1	1	1

Для изготовления хлоркальциевой массы применяют раствор хлористого кальция следующего состава (*кг*):

Хлористый кальций .	12,8
Вода	7,2
Глицерин	15

Способ изготовления валиков из хлоркальциевой массы. В железном или оцинкованном бачке готовят раствор хлористого кальция. При растворении хлористого кальция температура самопроизвольно повышается, достигая 52°. Удельный вес раствора при этой температуре должен быть 1,42—1,43. В горячий раствор вливают глицерин и охлаждают до 18—20°.

За час до отливки валиков тщательно перемешивают крахмал с раствором хлористого кальция и фильтруют через сетку № 12—14 с числом отверстий 144—196. Отфильтрованной смеси дают отстояться 15—20 мин., после чего снимают верхний слой пены.

[1] М. М. Нуркас, Красочные валики из крахмально-хлоркальциевой массы, журнал «Полиграфическое производство», № 5—6, 1946, стр. 12—20.

После отливки валики выдерживают при температуре 55—60° в течение 2—3 часов.

Крахмально-хлорцинковая масса. Валики из крахмально-хлорцинковой массы могут быть изготовлены по следующей рецептуре[1] (табл. 41).

Таблица 41

Крахмально-хлорцинковая масса

Крахмал, *кг*	Раствор хлористого цинка (уд. вес 1,8—1,9 *л*)	Глицерин, *л*	Температурные условия отливки валика, °С
25	25	15	15—20
25	30	15	15—20
25	25	10	30—40
25	30		50—60

Техника отливки валиков из хлорцинковой массы аналогична технике отливки валиков из описанных выше крахмальных композиций.

Крахмально-мочевинные красочные валики. Н. А. Спасским[2] разработан способ изготовления термостойких валиков из крахмала, мочевины, раствора хлористого магния и глицерина (табл. 42). Свойства крахмально-мочевинных валиков близки желатинно-глицериновым.

Таблица 42

Рецепты для изготовления крахмально-мочевинной массы

(в проц.)

Составные части	Виды массы		
	слабая	средняя	крепкая
Крахмал картофельный	34	35	36
Мочевина	18	18	19
Глицерин	8	7	6
Хлористый магний, водный раствор (уд. вес 1,32)	40	40	39

[1] М. М. Нуркас, Типографские валики, Гизлегпром, 1941, стр. 30—31.

[2] Н. А. Спасский, Способ изготовления крахмально-мочевинных красочных валиков, журнал «Полиграфическое производство», № 3, 1951, стр. 31—32.

Первоначально в раствор хлористого магния (уд. вес 1,32) добавляют 0,5% крахмала, перемешивают и нагревают до 75°. Это предотвращает оседание крахмала в литейных формах. Накануне отливки валиков в необходимое по рецепту количество загущенного раствора хлористого магния всыпают нужное количество мочевины и все хорошо перемешивают. На следующий день вливают глицерин и частями вводят крахмал, перемешивают и процеживают через марлю. Полученный крахмально-мочевинный состав пригоден для отливки валиков. Отливку валиков производят в нагретые до 50—60° формы. Формы, залитые крахмально-мочевинным составом, должны быть прогреты (сразу же после отливки) до температуры 75°. Продолжительность обогрева зависит от характера обогревающей среды: в отливном аппарате при температуре воды 75° достаточно 1,5—2 часа; в нагревательной камере при температуре воздуха в 80° следует держать 3—4 часа. Хорошо прогретая масса должна быть коричневатого цвета и прозрачная в тонком ломтике; по внешнему виду она похожа на желатиновую массу. Мутность и беловатость массы говорят о недостаточности ее прогрева. На следующий день после отливки крахмально-мочевинные валики можно ставить в машину. Для предотвращения валиков от затвердевания их поверхность раз в сутки после смывки краски керосином протирают следующим составом:

Водный раствор хлористого магния (уд. вес 1,32) .	60%
Глицерин	40 »

В цитируемой статье Н. А. Спасского имеются сведения по реставрации поврежденных валиков и по использованию отработанной массы.

ЗАДУБЛИВАНИЕ ЖЕЛАТИННО-ГЛИЦЕРИНОВОЙ МАССЫ

Радикальным средством повышения теплостойкости вальцевой массы и увеличения срока службы желатинно-глицериновых валиков является их задубливание различными дубителями[1].

[1] Н. А. Спасский, Изготовление типографских валиков из задубленной вальцмассы, журнал «Полиграфическое производство», № 8, 1949, стр. 26—29; С. А. Кизбер, Термостойкая вальцмасса, «Новости полиграфической техники», вып. 1, 1947,

В качестве дубителей применяют формалин, уротропин, хромовые соли и др., которые вводят в расплавленную вальцмассу перед отливкой валиков. Необходимую степень дубления валики приобретают не сразу после отливки, а спустя определенное время. Поэтому валики, отлитые из задубленной вальцмассы, перед тем как поставить в печатную машину, следует выдержать в течение 10—14 суток. Были разработаны ускоренные способы дубления, заключающиеся в том, что после отливки валики выдерживают, не вынимая из форм, в специально оборудованных камерах-термостатах не при нормальной температуре цеха, а при температуре 50—60°. Это позволяет сократить срок выдержки валиков перед постановкой на машину с 10—14 суток до 5—6 суток.

Дубление вальцмассы формалином производят в присутствии контакта Петрова по следующей рецептуре:

Вальцмасса	1000 *г*
Глицерин	40 *мл*
Контакт Петрова	40 »
Дубящий раствор формалина . . .	30—50 *мл*

Количество дубящего раствора зависит от температуры плавления исходной вальцмассы. Так, если вальцмасса имеет температуру плавления 40—45°, то берут 50 *мл* дубящего раствора формалина, при 46—50°—40 *мл*, а при 51—55°—30 *мл*.

Дубящий раствор формалина имеет состав (*мл*):

Формалин с содержанием 37% формальдегида .	110
Вода	400
Глицерин	480

Вальцмассу нагревают до 60—70° (но не выше) и добавляют в нее контакт Петрова, а затем дубящий раствор формалина. После загрузки и размешивания всех составных частей ее оставляют в покое на 5—10 мин. для того, чтобы пузырьки воздуха всплыли на поверхность. Отливают валики в нагретые до 70—80° формы. Формы с залитой вальцмассой целесообразно выдержать в обогреваемых камерах при температуре 60° в течение 10 часов. Затем, охладив формы, вынимают валики и выдерживают до уста-

стр. 45—48; С. А. Кизбер, Задубливание и раздубливание желатиново-глицериновой вальцмассы, Производственно-техническая инструкция, ВНИИППиТ, 1950.

новки в машину 5 суток. При отсутствии нагревательных камер валики после отливки нужно выдерживать 10—12 суток.

Дубление вальцмассы уротропином проводят в присутствии серной кислоты по следующей рецептуре (*мл*):

Глицерин	до 75
Раствор серной кислоты 1 : 2	8—12
10-процентный раствор уротропина .	20—40

10-процентный раствор уротропина готовят так: растворяют 100 *г* уротропина в 200 *мл* воды и 700 *мл* глицерина. Вместо серной кислоты можно употреблять равное количество 80-процентной уксусной кислоты.

Оптимальное количество 10-процентного раствора уротропина и необходимость добавления в него глицерина устанавливают опытным путем, изготовляя 2—3 лабораторные пробы задубленной вальцмассы и определяя их температуру плавления.

Для ротационных машин требуется вальцмасса с температурой плавления 90—110°, а для плоскопечатных— 80—90°.

Вальцмассу расплавляют при 60—70°, вливают и размешивают сначала глицерин и кислоту, а затем раствор уротропина. После приливания дубящего раствора оставляют вальцмассу в покое на 5 мин., чтобы дать возможность пузырькам воздуха всплыть на поверхность. Расплавленную вальцмассу разливают в нагретые до 60—70° литейные формы, подготовленные обычным порядком.

При ускоренном дублении непосредственно после заливки вальцмассы формы ставят в нагревательную камеру при 50—60° С. При отсутствии камеры валики необходимо выдерживать в возможно более теплом помещении 10—12 суток.

РАЗДУБЛИВАНИЕ РАНЕЕ ЗАДУБЛЕННОЙ ВАЛЬЦМАССЫ

Возможность раздубливания вальцмассы, пригодной для повторного дубления, была доказана работами Н. А. Спасского и С. А. Кизбер.

Вальцмасса, задубленная формалином, может быть раздублена действием раствора соляной кислоты, уд. вес 1,002 (2,2% соляной кислоты, уд. вес 1,19, и 97,8% воды).

Измельченную вальцмассу загружают в деревянную бочку, заливают раствором соляной кислоты и оставляют в покое на 12 часов. Затем переносят куски вальцмассы в обогреваемый котел, в котором и расплавляют при температуре 65—70°. Вальцмассу нейтрализуют 6-процентным раствором едкого натрия. Процеженную через сетку вальцмассу вакуумируют до содержания в ней 20% воды.

Вальцмассу, задубленную уротропином, можно раздубить действием серной кислоты. Куски вальцмассы весом 0,2—0,5 *кг* надо положить в деревянную бочку, залить холодной водой с добавкой серной кислоты (10 *мл* 30-процентной кислоты на каждый килограмм вальцмассы) и оставить стоять на один-два дня при периодическом перемешивании. Затем следует поступать так же, как и при раздубливании вальцмассы, задубленной формалином.

Смазки, улучшающие работу вальцмассных валиков. При работе валиков с течением времени на их поверхности образуется гидрофобная плотная корка, ухудшающая раскатно-накатную способность валиков. Для улучшения раскатно-накатных свойств вальцмассных валиков предлагались специальные жидкости, содержащие поверхностно-активные вещества, которыми периодически смачивают, протирают поверхность валиков после смывки с них растворителем печатной краски.

Н. А. Спасский рекомендует валики, в особенности если они задубленные, после смывки протирать жидкостью, изготовленной по следующей рецептуре (в проц.):

Контакт Петрова или некаль . . .	2,5
Аммиачная вода 25-процентная .	1,5
Вода	26
Глицерин	70

При смачивании этим раствором контакт Петрова, некаль и аммиак способствуют смачиванию поверхности валиков и впитыванию глицерина в поверхностный слой вальцмассы, благодаря чему повышается липкость и мягкость валиков. Этим раствором следует смачивать валики ежедневно после окончания работы и удаления с валиков краски керосином или скипидаром.

При хранении валиков, находящихся в нерабочем состоянии, поверхность их нужно смазывать вазелином или густым нефтяным маслом, чтобы избежать усыхания.

ЖЕЛАТИННО-КАУЧУКОВЫЕ МАССЫ

Чтобы сочетать положительные свойства вальцмассы и резины, были предложены способы изготовления типографских валиков посредством совместной вулканизации каучукоподобных продуктов и желатинно-глицеринового студня: стержень валика покрывают слоем массы по одному из трех нижеприведенных рецептов, а затем вулканизуют.

Рецепт I

100 частей геля, состоящего из равных количеств желатина и глицерина,
10 частей фактиса,
10 » тиодигликолево-*n*-бутиленового эфира,
5 » дигликолево-1,3-бутиленгликолевого эфира,
2 » серы,
1,5 » бензотиацил-2-сульфодиэтиламида.

атем валик вулканизуют 30 мин. при давлении в 3,5 атосферы.

Рецепт II

100 частей полимеризата 2-хлорбутадиена,
10 » магнезии,
5 » канифоли,
10 » окиси цинка,
0,75 » серы,
30—50 » геля желатина и глицерина в соотношении 1 : 1,5.

Валик вулканизуют 15 мин. при давлении в 5 атмосфер.

В этом рецепте 100 частей полимеризата 2-хлорбутадиена можно заменить смешанным полимеризатом из 30 частей винилметилкетона и 70 частей 2-хлорбутадиена.

Рецепт III

50 частей смеси полимеризатов бутадиенакрилкислого нитрила,
50 » продукта замещения дихлордиэтилэфира многосернистым натрием,
10 » окиси цинка,
5 » канифоли,
10 » тиодигликолево-*n*-бутиленового эфира,
1 » ускорителя,
0,2 » серы,
50—100 частей геля желатина и глицерина

Валик вулканизуют 20 мин. при давлении в 4 атмосферы.

СИНТЕТИЧЕСКИЕ СМОЛЫ И ПЛАСТМАССЫ КАК МАТЕРИАЛ ДЛЯ ВАЛИКОВ

Синтетические смолы и пластмассы могут служить материалом для изготовления типографских валиков. Вполне пригоден для этой цели полихлорвиниловый пластикат[1]. Валики, получаемые наматыванием на стержень полихлорвиниловой ленты и последующим «спаиванием» слоев нагреванием, используют в качестве раскатных. Валики, получаемые литейным способом из полихлорвиниловой пластмассы, отличаются достаточно высоким содержанием пластификатора, являются более эластичными и могут быть использованы в качестве накатных.

Известны способы изготовления валиков из фактиса, тиокола и многочисленных других продуктов.

---

[1] Н. М. Мельников, Красочные валики из полихлорвиниловой массы, журнал «Полиграфическое производство», № 10, 1949, стр. 19—20.

ГЛАВА ВОСЬМАЯ

КРАСКИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ПОЛИГРАФИИ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Теории и практике печатных красок[1] и вопросам взаимодействия красок и бумаг[2] посвящен ряд изданий.

Изготовляют тертые печатные краски при наличии готовых пигментов, связующих веществ, сиккативов и т. п. таким образом:

1) для черных красок изготовляют подцветку растворением жироплавленных красителей или растиранием пигментов со связующим веществом (выбор той или иной подцветки зависит от характера связующего вещества и от оптических требований, предъявляемых к краске);

2) смешивают все составные части краски;

3) растирают замешанную краску на краскотерке и окончательно доводят рецептуру краски, добавляя в нее небольшое количество тех или иных составляющих;

---

1 Н. Н. Козлов, Производство черных печатных красок, Госхимиздат, 1933; Б. И. Березин, Печатные краски, «Справочник полиграфиста», ВНИТО полиграфии и издательств, 1951, стр. 88—135; Б. И. Березин, Полиграфические материалы, Гизлегпром, 1948; Справочник по печатным краскам и вспомогательным материалам, ВНИТО полиграфии и издательств, 1947; В. Г. Георгиевский, К. А. Кузнецов, Т. В. Полянский, Полиграфические материалы, Гизлегпром, 1940; H. I. Wolfe, Printing and litho inks, New Jork, 1941; C. Ellis, Printing inks, New Jork, 1940.

2 П. А. Ребиндер, Физико-химические основы процессов печатания и исследования печатных красок; Л. А. Козаровицкий и П. А. Ребиндер, Новые характеристики упруго-пластично-вязких свойств полиграфических материалов, журнал «Полиграфическое производство», № 6, 1951, стр. 31—37; Б. И. Березин, Печатные бумаги и их применение, 1949.

если пигменты, входящие в состав краски, имеют существенное различие в твердости, то растирание каждого пигмента со связующим веществом производят отдельно, а краску получают смешением и дополнительным растиранием отдельно растертых составных частей; для улучшения растирания трудно растираемых пигментов вводят небольшие количества поверхностно-активных веществ (понизителей твердости);

4) контролируют качество красок лабораторным путем;

5) испытывают краску в процессе пробного печатания.

Описание устройства необходимого оборудования и технологических приемов изготовления красок имеются как в специальной полиграфической, так и в лакокрасочной литературе[1] и не входят в задачу настоящей книги.

Как известно, печатные краски в основной своей массе идут для типографской, офсетной, литографской и глубокой печати.

До настоящего времени широко распространено мнение о наличии резкой разницы в свойствах (молекулярно-физических, структурно-механических и оптических) между типографскими и офсетными красками (о свойствах красок глубокой печати см. стр. 203). Выдвигались различные теории, подтверждающие необходимость выработки двух разных видов печатных красок с разными свойствами, предназначенных: один вид—для типографской, другой—для офсетной печати. Этому во многом способствовало представление о якобы особой роли в офсетной печати полярности связующего вещества и в особенности свободных жирных кислот, содержащихся в красках. Считалось поэтому, что типографские и офсетные краски должны обязательно отличаться друг от друга полярностью, говорили также, что из-за двойной передачи в процессе офсетного печатания офсетные краски наносятся на бумагу значительно более тонким слоем, чем типографские краски, и поэтому офсетные краски должны быть более интенсивными.

Но, во-первых, различие в толщинах слоев краски на типографских и офсетных оттисках сравнительно невелико, и, во-вторых, неясно, почему типографские краски должны быть заведомо менее интенсивными (при наличии возможности повысить их интенсивность), чем офсетные.

---

[1] А. Я. Дринберг, Технология пленкообразующих веществ, Госхимиздат, 1948, стр. 659—707; В. С. Киселев, Олифа и лаки, Госхимиздат, 1940.

Что касается полярности связующего вещества, то связующие вещества, применяемые для изготовления печатных красок, по своей природе достаточно полярны, не говоря уже о полярных добавках (подцветки жироплавленных красителей, сиккативы и др.). Следовательно, с этой точки зрения разницы в полярности типографских и офсетных красок не наблюдается. С другой стороны, было показано, что зажиривание пробельных участков офсетных форм в процессе печатания зависит не столько от наличия в краске свободных жирных кислот и от полярности краски, сколько от структурно-механических свойств красок и в особенности от ее когезионных свойств[1].

Практика работы 2-го Красочного завода и полиграфических предприятий доказала полную возможность и целесообразность в ряде случаев для типографской и для офсетной печати применять одни и те же краски, конечно, при обязательном условии достаточной водопрочности пигмента. Если пигмент, входящий в состав краски, не имеет нужной для офсетной печати водопрочности, то естественно, что такая краска может применяться только для типографской печати.

Несколько иное положение имеется в черных красках. Учитывая, что черные офсетные краски предназначены прежде всего для печатания мелких графических элементов (шрифт, тонкие штрихи, мелкая растровая точка), при высоких требованиях к четкости и черноте этих элементов офсетные черные краски должны вырабатываться более густыми, более насыщенными сажей, чем типографские краски. Следовательно, основное различие между черными офсетными и типографскими красками заключается не в молекулярно-химических, а в структурно-механических свойствах.

Долгое время считалось, что льняная натуральная олифа, полученная полимеризацией льняного масла, является наилучшим связующим веществом для многих красок, от которых требуются хорошие печатные свойства и прочное закрепление (высыхание) на слабо впитывающих и на невпитывающих поверхностях, например, для высокосортных иллюстрационных красок, цветных красок для печатания на мелованных бумагах, красок для печа-

---

[1] Б. И. Березин, Печатные бумаги и их применение, Гизлегпром, 1949, стр. 136.

тания по жести и пр. Работы ВНИИППиТ, 2-го завода полиграфических красок, 1-й Образцовой типографии им. А. А. Жданова, типографии «Правда» и др. показали преимущество красок, изготовленных на синтетических алкидных олифах, по сравнению с красками, изготовленными на льняной олифе. Поэтому во всех случаях в нижеприводимых рецептах красок льняные натуральные олифы могут быть заменены синтетическими алкидными олифами.

Особенно хорошие результаты в отношении высыхаемости и печатных свойств дают алкидные олифы, изготовленные из полувысыхающих растительных масел с добавлением тунгового масла. Печатные олифы—типичные представители высокомолекулярных соединений, которым посвящена работа В. В. Коршака[1].

С точки зрения печатных свойств красок, большое значение имеет дисперсность пигмента, его коллоидная устойчивость и особенно структура и прочность сольватных (защитных) оболочек, окружающих пигмент. Так, например, у красок с хорошими печатными свойствами пигмент должен быть окружен достаточно толстыми и прочными сольватными оболочками, состоящими из нескольких ярусов ориентированных молекул, причем слои молекул, расположенные ближе к поверхности пигмента, приближаются по свойствам к твердому телу, а слои ориентированных молекул, расположенных на поверхности сольватных оболочек, по свойствам почти ничем не отличаются от свойств связующего вещества. Таким образом, обеспечивается непрерывность перехода свойств у сольватных оболочек (по мере отдаления от пигмента) от почти твердого тела к жидкости, подобной основной массе связующего вещества.

Большое значение имеет структура пигмента. Так, пигменты шарообразной формы с гладкой поверхностью первичной частички образуют краски с определенно пониженными печатными свойствами по сравнению с пигментами, частички которых имеют неправильную форму и шероховатую, развитую, зернеую поверхность. В этом случае краски с хорошими печатными свойствами получаются даже при наличии относительно тонких сольватных оболочек.

---

[1] В. В. Коршак, Химия высокомолекулярных соединений, изд. Академии наук СССР, 1950.

КРАСКИ ТИПОГРАФСКИЕ ЧЕРНЫЕ РОТАЦИОННЫЕ

Газетные краски. Хорошую черную типографскую газетную ротационную краску изготовляют по следующей рецептуре (в проц.):

Сажа газовая канальная или смесь газовой канальной с газовой печной или ламповой	7—8
Нефтяное невысыхающее связующее вещество	72—78
Индулиновый плав	15—20

Нефтяное связующее вещество готовят растворением при нагревании нефтяного битума (асфальта) строительного марки V, реже лакового битума в нефтяных остатках типа полугудрона или в неочищенных машинных маслах. Допустимо применение битумов III и IV марки.

В нефтяных продуктах по возможности должны отсутствовать активные сернистые соединения, которые могут вызвать частичное обесцвечивание индулинового плава.

Вместо нефтяного битума (асфальта) можно использовать канифоль.

Невысыхающие связующие вещества, изготовленные указанным здесь способом, принято называть фирнисами.

Вязкость готового связующего вещества должна быть 10—15 сек. по шариковой пробе. Это значит, что стальной шарик диаметром 3—3,2 *мм* при свободном падении в связующем веществе проходит путь в 200 *мм* за 10—15 сек.; температура при испытании должна быть равна 20°.

Индулиновый плав готовят сплавлением 1 весовой части олеиновой кислоты с 1 весовой частью индулина основания и последующим добавлением 1—2 весовых частей разжижителя нефтяного связующего вещества или машинных масел. Недопустимо разжижать индулиновый плав керосином или легкими маслами вроде солярового, которые способствуют свертыванию индулинового плава.

Олеиновую кислоту сплавляют с индулином при температуре 85—95°, причем индулин засыпают небольшими порциями при постоянно действующей мешалке.

Постепенно разжижают плав нефтяным связующим веществом или машинными маслами только после достаточно полного растворения индулина.

Быстрое приливание всего необходимого количества разжижителя может вызвать свертывание индулинового плава.

Для повышения интенсивности красок к индулиновому плаву нужно добавлять небольшое количество плава основания красителя основной фиолетовой К в олеиновой кислоте. В этом случае чернота краски на оттиске повышается, а расход индулина снижается в два-три раза. Растворение основания красителя основного фиолетового К в олеиновой кислоте следует производить в соотношении 1 : 2. Норма введения фиолетового плава в газетных красках 0,5—1,5% (от веса всей краски).

Составные части газетных красок, указанные в рецептуре, замешивают в мешальной машине и двукратно растирают на восьмивальной краскотерке. Можно замешивать и растирать краску не со всем связующим веществом, а лишь с частью его, а затем разжижать оставшимся количеством связующего вещества, например, в турбинной мешалке.

В настоящее время успешно применяются эмульсионные газетные ротационные краски, связующее вещество которых представляет собой устойчивую эмульсию воды в тяжелых нефтяных остатках, например в мазуте (см. «Эмульсионные краски», стр. 212). Качество эмульсионных красок в отношении печатных свойств и непылимости превосходит качество неэмульсионных красок.

Иллюстрационные краски. Типографские иллюстрационные (книжно-журнальные) ротационные краски можно изготовить, руководствуясь рецептурами (табл. 43).

Таблица 43

Примерные рецепты ротационных красок (в проц.)

Составные части	А	Б	В
Сажа газовая канальная	14—16	14—16	12—14
Индулиновый плав	12—20	10—15	—
Метилфиолетовый плав	—	0,7—1	—
Невысыхающее связующее вещество	64—74	68—75,3	—
Высыхающее связующее вещество	—	—	71—76
Подцветка в виде пигментов, аналогичных иллюстрационным типографским краскам для плоских машин	—	—	10—15

Связующее вещество готовят растворением при нагревании до 100—120° смол в машинном масле или в различных жидких нефтяных остатках. В качестве смол могут быть

применены: нефтяной битум (марок V—III), канифоль или продукты ее переработки (эфиры), кумароновые смолы и др.

Составные части берут с таким расчетом, чтобы вязкость связующего вещества была в пределе 18—30 сек. по шариковой пробе.

Способ изготовления индулинового и фиолетового плавов указан выше, при описании способа изготовления газетных ротационных красок.

Составные части иллюстрационной ротационной краски замешивают в мешальной машине и тщательно растирают затем на краскотерке.

Книжные типографские ротационные краски, применяемые главным образом для текстовой книжной печати, изготовляют по рецептурам, подобным для иллюстрационных красок, но с уменьшенным количеством подцветки. Имеются книжные эмульсионные краски (см. стр. 215).

КРАСКИ ТИПОГРАФСКИЕ ЧЕРНЫЕ ИЛЛЮСТРАЦИОННЫЕ ДЛЯ ПЛОСКИХ МАШИН

Типографские иллюстрационные краски для плоских печатных машин на высыхающих олифах можно изготовлять, руководствуясь следующими рецептами (табл. 44).

Таблица 44

Примерные рецепты иллюстрационных типографских высыхающих красок (в проц.)

Составные части	А	Б	В
Сажа газовая канальная	15—20	15—20	13—17
Милори	12—15	17—13	5— 8
Лак основной фиолетовый	—	5—8	5— 8
Пигмент синий трифенилметановый	—	—	9— 7
Олифа льняная или синтетическая	73—65	63—44	58—45
Сиккатив	—	10—15	10—15

Лучшими подцветками черных иллюстрационных высыхающих красок будут: лак основной фиолетовый, лак основной синий, пигмент синий трифенилметановый.

Сначала замешивают и перетирают с олифой в соотношении примерно 1 : 1 синие и фиолетовые пигменты. Затем все составные части типографской иллюстрационной краски замешивают в мешальной машине и тщательно растирают на трехвальной краскотерке.

Иллюстрационные краски, в том случае если они предназначены для печатания на бумагах, содержащих древесную массу, могут быть изготовлены на невысыхающих связующих веществах (фирнисах). Иллюстрационные краски на невысыхающих веществах могут также применяться для текстовой печати и на чисто целлюлозных каландрированных бумагах. Примерные рецепты черных иллюстрационных красок на невысыхающих связующих веществах (фирнисах) приведены в табл. 45.

Таблица 45

Примерные рецепты иллюстрационных типографских красок на невысыхающих олифах (фирнисах)

Составные части	А	Б
Сажа газовая канальная	17	18
Плав индулина	15	20
Плав основания красителя основного фиолетового К	—	2
Лак основной фиолетовый	8	—
Фирнис эфироканифольный или битумный	60	60

Показатель растекания типографских черных красок для плоских машин, измеренный по стандартной методике, должен быть равен 23—27 *мм*.

Проф. В. С. Киселев и доцент М. Ф. Сорокин разработали и совместно с работниками 2-го завода полиграфических красок внедрили в производство синтетическую талловую олифу, заменяющую натуральную льняную олифу в черных печатных красках. Талловую олифу готовят по рецепту (в проц.):

Талловое масло	46,3
Глицерин	6,6
Фталевый ангидрид	8,3
Трансформаторное или веретенное масло	22,3
Сиккатив талловый скипидарный	16,5

Талловое масло—побочный продукт сульфатно-целлюлозного производства—представляет собой смесь жирных

и смоляных кислот. Примерный состав таллового масла (в проц.): жирных кислот (олеиновая, линоленовая)—60, смоляных (оксикислоты, абиетиновая)—30, неомыляемых—10.

Всесоюзным научно-исследовательским институтом полиграфической промышленности и техники Главполиграфиздата (Б. И. Березин, Т. Н. Малова и др.) разработано несколько рецептов высокосортных черных типографских иллюстрационных красок для ротационных и плоских печатных машин. В качестве примера приводятся следующие рецепты красок (в проц.):

Краски иллюстрационные ротационные

А		Б	
Сажа газовая канальная	10	Сажа газовая канальная	15
Сажа газовая печная	10	Лак основной синий	6
Плав индулина	22	» » фиолетовый	1
» основания красителя основного фиолетового	1,5	Олифа алкидная вязкостью 25 сек.	61
Фирнис эфироканифольный	56,5	Сиккатив масляный	17

Краски иллюстрационные для плоских машин

	А	Б
Сажа газовая канальная	21	20
Лак основной фиолетовый	3	6
» основной синий	7	—
Пигмент синий трифенилметановый	—	8
Олифа алкидная вязкостью 50—70 сек.	49	46
Сиккатив масляный	20	20

Алкидная олифа представляет собой глифталевую или пентафталевую смолу, модифицированную хлопковым, подсолнечным, касторовым и тому подобными растительными маслами. Примерный рецепт алкидной олифы следующий:

Масло подсолнечное	65,5
Фталевый ангидрид	18,3
Глицерин	9
Резинат кальция	0,7
Сиккатив масляный	6,5

Эти алкидные олифы разработаны при непосредственном участии Н. Н. Козлова.

КРАСКИ ДВУТОНОВЫЕ ТИПОГРАФСКИЕ ИЛЛЮСТРАЦИОННЫЕ

Двутоновые типографские краски отличаются от обычных иллюстрационных красок тем, что содержат связующее вещество, подкрашенное каким-либо маслорастворимым красителем: индулином, жироплавленными основаниями основного фиолетового К, основного зеленого, родамина, метиленового синего и др., а также типофорами различных цветов. Окрашенное связующее вещество при закреплении оттисков должно хорошо впитываться в бумагу, образуя вокруг графических элементов оттиска окрашенные ореолы и создавая тем самым эффект второго тона. Поэтому в двутоновые краски нельзя вводить сильно полимеризованные олифы. Примерный состав двутоновых черных красок следующий: сажа 20%, милори тертая 15%, малорастворимый краситель 2—6%, олифа льняная слабослабая 54—65%, сиккатив масляный до 5%. Двутоновые краски можно также получить добавлением к обычным типографским краскам 5% жирорастворимых красителей, вроде типофора, и 5% печатного масла.

КРАСКИ ЧЕРНЫЕ ОФСЕТНЫЕ И ЛИТОГРАФСКИЕ

Рецепты черных офсетных красок показаны в табл. 46.

Таблица 46

Примерные рецепты черных офсетных красок (в проц.)

Составные части	I	II	III
Сажа газовая канальная	22	25	20
Милори воздушно-сухая	24	13	17
Лак основной фиолетовый	10	—	10
Пигмент синий трифенилметановый	—	—	14
Олифа льняная слабо-слабая	29	37	29
» » слабая	—	23	—
Сиккатив масляный	15	—	10
Воск пчелиный	—	2	—

Дешевые офсетные краски, рассчитанные для печатания простых работ на достаточно пористых бумагах, содержащие в качестве подцветки милори, могут быть изготовлены на невысыхающей нефтяной олифе.

Литографские краски отличаются от офсетных красок, указанных в табл. 46, только несколько повышенным (на 2—3%) содержанием сажи.

КРАСКИ ЦВЕТНЫЕ ТИПОГРАФСКИЕ И ОФСЕТНЫЕ

Рецепты цветных типографских и офсетных красок устанавливают в зависимости, во-первых, от назначения (выбор пигмента, связующего вещества и т. д.) и, во-вторых, в зависимости от природы выбранного пигмента, его интенсивности и маслоемкости. Цветные типографские и офсетные краски должны выпускаться с растеканием 25 ± 3 *мм*.

Примерные рецепты цветных типографских и офсетных красок приведены в табл. 47.

Таблица 47

Примерные рецепты цветных типографских и офсетных красок (в проц.)

Характер пигмента	Состав краски		
	пигмент, лак	наполнитель	связующее вещество
Пигменты желтые светопрочные (органические азопигменты)	20—25	20—30	50—55
Пигмент голубой фталоцианиновый (органические пигменты группы фталоцианина)	15—20	20—40	45—60
Лак красный СБК, лак красный ЖБ, лак рубиновый СК и др. (лаковые красители в форме бариевых или кальциевых солей без наполнителей)	20—25	20—25	50—60
Лак алый С, лак бирюзовый, лак ярко-красный Н и др. (бариевые и кальциевые лаки из водорастворимых красителей на наполнителе)	50—60	—	40—60
Лак основной фиолетовый, лак основной розовый и др. (молибденовые и вольфрамовые лаки основных красителей без наполнителей)	15—20	35—40	40—50

В табл. 47 указано оптимальное количество пигментов и лаков, т. е. такое, которое обеспечивает краске на оттиске наилучшие оптические свойства. Увеличение содержания в краске пигментов и лаков в бо́льших количествах, чем это указано в таблице, не вызывает улучшения оптических

свойств оттиска, наоборот, краска становится менее интенсивной, печатные свойства ее ухудшаются. Содержание пигментов и лаков может быть уменьшено и заменено нужным количеством наполнителя в соответствии с оптическими и другими требованиями, предъявляемыми к данной краске, и с условиями ее применения, например голубые краски из пигмента голубого фталоцианинового могут содержать всего 5% пигмента, желтые краски из пигментов желтых светопрочных—10% пигмента и т. д.

В качестве наполнителей цветных красок применяют гидрат окиси алюминия (сухие белила № 801 состоят в основном из гидрата окиси алюминия, примесь в них сернокислого бария не превышает 10—15%) и сернокислый барий (сухие белила № 825). По прозрачности и другим печатным свойствам эти два наполнителя почти равноценны, но гидрату окиси алюминия все же должно быть отдано предпочтение в случае изготовления красок для трех- и четырехкрасочного печатания. Маслоемкость гидрата окиси алюминия в полтора раза больше, чем сернокислого бария; это нужно учитывать при составлении рецептур красок.

В качестве связующего вещества цветные краски могут содержать льняную натуральную олифу, олифу искусственную, например № 6, или алкидную олифу.

Рецепт изготовления олифы № 6 следующий (в проц.):

Эфир-резинат канифоли или эфир канифоли . .	20
Олифа льняная слабо-слабая	50
Масло веретенное	27
Резинат свинцово-марганцево-кальциевый . . .	3

Олифа готовится сплавлением всех составных частей.

Синтетическая алкидная олифа не только не уступает по качеству льняной, но и превосходит последнюю по скорости высыхания, а в офсетной печати синтетическая алкидная олифа имеет определенные преимущества по печатным свойствам (отсутствие зажиривания формы).

Для красок, рассчитанных для печатания на впитывающих бумагах, а также для печатания без наложения краски на краску, вместо натуральной олифы можно и нужно применять не только искусственную высыхающую олифу, но даже невысыхающий светлый фирнис.

Краски, рассчитанные для печатания на мелованных бумагах, должны изготовляться на натуральной олифе,

состоящей из $^2/_3$ слабо-слабой и $^1/_3$ слабой олифы, или на синтетических алкидных, достаточно светлых и хорошо высыхающих. Для ускорения высыхания в состав краски вводят за счет связующего вещества 3—8% сиккатива.

Т. Н. Малова считает, что для офсетной печати лучшие результаты, чем смесь слабо-слабой и слабой олифы, дает олифа заполимеризованная до нужной степени густоты, т. е. до 18—20 сек. по шариковой пробе.

Свойства цветных и литографских красок настолько близки к офсетным, что нет необходимости в выпуске специальных литографских красок, тем более что перед печатанием эти краски подгоняют по цвету и печатным свойствам применительно к условиям данного тиража. В настоящее время вырабатывают цветные лито-офсетные краски, пригодные не только для офсетного, но и для литографского печатания.

КРАСКИ АФИШНЫЕ ЦВЕТНЫЕ

Цветные афишные краски изготовляют из дешевых пигментов и лаков на невысыхающих связующих веществах, например состоящих из раствора эфира канифоли или другой достаточно светлой смолы в нефтяных маслах. В состав краски вводят столько наполнителя, сколько это возможно по оптическим свойствам и по экономическим соображениям. Рецептуры афишных цветных красок очень просты (табл. 48).

Таблица 48

Примерные рецепты цветных афишных красок (в проц.)

Составные части краски	Желтая	Оранжевая	Красная	Синяя	Зеленая	Коричневая
Лак нафтоловый желтый	60	—	—	—	35	—
Лак яркооранжевый Ж	—	35	—	—	—	—
Лак прямой чисто-голубой	—	—	—	50	20	—
Пигмент алый толуидиновый Н . . .	—	—	15	—	—	16
Сажа ламповая . . .	—	—	—	—	—	5
Белила № 825 . . .	—	25	35	—	—	24
Фирнис эфироканифольный	40	40	50	50	45	55

По такому же принципу строятся и все цветные ротационные и календарные краски.

Фирнис эфироканифольный состоит из раствора 28—30% глицеринового эфира канифоли в машинном масле СУ.

БЕЛИЛА ТЕРТЫЕ

Рецептура изготовления типографских и офсетных белил показана в табл. 49.

Таблица 49

Примерные рецепты офсетных и типографских белил (в проц.)

Составные части	Прозрачные № 801	Печатные № 825	Кроющие № 805	Сильно кроющие
Гидрат окиси алюминия	55	10	—	—
Сернокислый барий	—	60	—	—
Окись цинка	—	—	85	—
Двуокись титана . .	—	—	—	80
Олифа льняная слабо-слабая	45	30	15	20

КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ КРАСКИ

Картографические краски принадлежат к группе наиболее высокосортных офсетных красок, хорошо закрепляющихся на оттиске путем пленкообразования и обязательно светопрочных. Цвет картографических красок точно соответствует условным цветам, принятым в картографии: бирюзово-голубая для обозначения на картах морей, зеленая для низменностей, коричневая для гор и т. д. Таким образом, насчитывается около 20 красок соответствующих цветов. Картографические краски изготовляются в настоящее время на льняной олифе, но вполне целесообразно применение алкидных олиф.

Различают контурные и фоновые картографические краски. Контурные краски выпускаются предельно густыми (на нижнем пределе растекания), фоновые краски сравнительно более жидкие и по густоте соответствуют обычным офсетным краскам.

ПЕРЕВОДНЫЕ КРАСКИ

Группу переводных красок составляют следующие краски: 1) для перекатывания переводов, 2) копировальная и 3) переводная жирная (табл. 50).

Таблица 50

Состав переводных красок (в проц.)

Составные части	Для перекатывания № 81	Копировальная № 82	Переводная № 83
Сажа газовая канальная	15	34,5	29
Олифа льняная средняя	—	52	42
» нефтяная битумная, невысыхающая, вязкостью 40 сек.	33	—	—
Милори тертая	12	—	—
Сало говяжье	—	8	20
Воск пчелиный	20	4	6
Мыло кусковое	—	1,5	3
Канифоль	20	—	—

Краска для перекатывания № 81 предназначена для замены (при повторном травлении) слоя туши, карандаша, копировальной и переводной красок, обладающих сравнительно меньшей кислотоупорностью. В состав краски входят такие кислотоупорные материалы, как канифоль, битум (содержится в нефтяной битумной олифе), воск. Слой этой краски после соответствующей обработки канифолью или асфальтом является вполне надежной защитой даже для мелких точек и линий от действия довольно сильных травящих растворов. Краску для перекатывания переводов можно изготовить самому сплавлением 3 весовых частей обычной черной литографской краски с 1 весовой частью воска и 1 весовой частью канифоли.

Копировальная краска № 82 предназначена для закатывания (после экспозиции) слоя хромированного коллоида, нанесенного на поверхность металлической пластины или камня. Копировальная краска хорошо удерживается на тех участках формы, где имеется слой задубленного светом коллоида. С тех же участков формы, где коллоид све-

том не задублен, краска легко удаляется обтиранием влажной ватой вместе с незадубленным слоем коллоида. Тонкие слои краски обеспечивают достаточную кислотоупорность и гидрофобность печатающих элементов. Сажа придает краске черный цвет, что позволяет контролировать качество копировки.

Переводная жирная краска № 83 предназначена для изготовления «жирных» оттисков на переводных бумагах, посредством которых переносят изображение с оригинальной формы на машинную. Переводную краску применяют также при изготовлении машинных форм способом «переброски». Сало говяжье и олифа, входящие в состав краски, образуют прочные печатающие элементы; воск, а также сало и олифа сообщают краске требуемую кислотоупорность. Наличие липкой средней олифы облегчает припудривание красочного слоя перед травлением измельченной канифолью или асфальтом. Сажу вводят для придания краске цвета.

Считая, что важен не столько химический состав переводных красок, сколько их структурно-механические свойства как коллоидной системы, автором предложена замена льняной олифы, входящей в состав переводных красок, на нефтяной 40-секундный фирнис, воска—на церезин или на озокерит, сала—на солидол; милори вовсе выводится из краски и заменяется некоторым количеством сажи.

ФОТОТИПНЫЕ КРАСКИ

Фототипные краски отличаются исключительно высокой когезией при относительно небольшой адгезии, что необходимо для предотвращения возможного зажиривания пробельных участков печатной формы. Требуемые свойства фототипных красок достигаются, во-первых, применением густых и липких олиф (подобным средним и крепким) и, во-вторых, исключительно большим (предельным) содержанием пигмента.

Фототипные краски Б. И. Березин предложил затирать не на сильно полимеризованных олифах, которые способствуют зарезиниванию краски, а на слабых олифах, загущенных до консистенции средних смолами вроде эфиров канифоли, искусственных копалов и т. п.

Сочетание большой концентрации пигмента с очень густыми и липкими олифами заметно понижает печатно-технические свойства краски: краска становится «грубой» и трудно поддается раскатыванию. Улучшения печатных свойств краски достигают: 1) заменой части пигмента наполнителем—печатными белилами и 2) смягчением краски добавлением вазелина.

В табл. 51 приведены примерные рецепты фототипных красок, которые нужно корректировать применительно к свойствам данной партии пигментов, олифы и других материалов.

Таблица 51

Рецепты фототипных красок (в проц.)

Составные части	Синяя	Красная	Желтая
Пигмент голубой фталоцианиновый	9,2	—	—
Милори	3,9	—	—
Пигмент желтый светопрочный 23	—	—	31,6
Лак рубиновый СК	—	10,4	—
Белила № 825 печатные	52,6	62,5	29
Глицериновый эфир канифоли	4,3	3,4	4,3
Олифа льняная слабая	21,6	17,1	26,1
» » слабо-слабая	5,8	4,5	5,8
Вазелин	2,6	2,1	2,6

Фототипные краски с большим успехом можно изготовлять на высоковязких алкидных олифах, которые обеспечивают высокое качество печати, не дают зажиривания печатной формы; краски, изготовленные на алкидных олифах, не зарезиниваются.

Пигменты, входящие в состав фототипных красок, должны быть безупречно водопрочными из-за высокой адсорбционной способности желатиновой формы к водорастворимым красящим веществам.

КРАСКИ ДЛЯ ГЛУБОКОЙ ПЕЧАТИ

Краски для глубокой печати обычно состоят из пленкообразователя, растворителя и пигмента. Пленкообразователь может быть молекулярно растворен в летучем растворителе или же применяться в виде тонкой дисперсии или эмульсии.

Для изготовления цветных красок светлых и ярких тонов в качестве пленкообразователей применяют следующие смолы: эфиры канифоли, фенольно-формальдегидные (резольные и новолачные), алкидные, сополимеры хлорвинила и винилиденхлорида, а также натроцеллюлоза, хлоркаучук и т. д.

Для изготовления черных и цветных красок темных тонов применяют преимущественно тугоплавкие битумы (рубракс), окисленный битум (так называемые естественные асфальты).

При необходимости смолы пластифицируют дибутилфталатом, трикрезилфосфатом, трифенилфосфатом и др.

Растворителями могут быть бензол, толуол, ксилол, бензин, дихлорэтан, этилацетат, метилацетат, бутилацетат, этиловый алкоголь, бутиловый алкоголь, скипидар и др.

Стремясь получить максимально глянцевые оттиски, иногда вместо пигментов применяют красители, растворенные в летучих лаках. При наличии темноокрашенной смолы, например битума, коричневые краски можно готовить без введения красителя или пигмента, простым растворением окрашенной смолы в растворителе.

Бензольные краски содержат в качестве связующего вещества бензольный и скипидарный смоляные лаки (25—30% смолы и 70—75% растворителя). Краски затирают сначала на менее летучих скипидарных лаках, а затем разжижают бензольными лаками. Краски готовят по следующей примерной рецептуре:

1) черная: сажа—13%, милори тертая—6%, лак асфальтовый скипидарный—21%, лак асфальтовый бензольный—60%;

2) красная: красный органический пигмент вместе с наполнителем—20%, лак смоляной скипидарный—18%, лак смоляной бензольный—62%.

Применение толуола вместо бензола позволяет получать менее токсичную и более высокосортную краску, но в этом случае следует или совсем отказаться от скипидарных лаков (растирать краски на шаровых мельницах), или их содержание свести к минимуму. Вязкость готовой к печати краски глубокой печати составляет 12—14 сек. при испытании воронкой ВЗ-4[1] с диаметром сточного отверстия 4 *мм*.

[1] Сборник стандартов и технических условий на продукцию лакокрасочной промышленности, ч. 3, Госхимиздат. 1952, стр. 259.

Спиртовые краски применяют взамен бензольных с целью оздоровления условий работы в печатных цехах и на красочных заводах и уменьшения пожарной опасности. В качестве пленкообразователя применяют спирторастворимые фенольно-формальдегидные и другие смолы. Для медленнолетучего лака, позволяющего растирать краску на трехвальной краскотерке, применяют бутиловый спирт или этиленгликоль. Вместо медленнолетучего лака можно пользоваться также глицерином. Примерная рецептура краски: пигмент алый—20%, глицерин—16%, лак спиртовый (раствор идитола в этиловом спирте)—64%.

Водорастворимые краски содержат пленкообразователь, растворенный в воде или еще лучше в водном растворе этилового спирта. В качестве пленкообразователя применяют омыленные смолы (синтетические, шеллак), белковые вещества (казеин, костный клей), камеди, эфиры целлюлозы (например, метилцеллюлозу) и др. Пленкообразователи вводят или в молекулярно растворенном состоянии, или в виде суспензий и водосмоляных и водомасляных эмульсий. Водорастворимую краску можно приготовить, диспергируя пигмент со связующим веществом следующего состава (в проц.):

Казеиновый раствор (10% казеина, растворенного аммиаком в 90% воды)	78
Олифа льняная слабо-слабая	20
Аммиачная вода 25-процентная (эмульгатор)	2

КРАСКИ ДЛЯ ТРЕХ- И ЧЕТЫРЕХКРАСОЧНОГО ПЕЧАТАНИЯ

Как известно, трех- и четырехкрасочное печатание может быть осуществлено типографским, офсетным способом и способом глубокой печати с применением соответствующих красок.

Теория трех- и четырехкрасочного репродуцирования создана Н. Д. Нюбергом[1] и И. А. Медовщиковым[2]. Теоретически можно было бы любой оригинал воспроизвести только тремя красками—красной, синей и желтой—при условии

---

[1] Н. Д. Нюберг, Теоретические основы цветной репродукции, изд. «Советская наука», 1948.

[2] И. А. Медовщиков, Четырехцветная офсетная репродукция и краски для нее, Гизлегпром, 1941.

чтобы их спектральная характеристика была достаточно близка к спектральной характеристике так называемых идеальных красок Гюбля и чтобы они были совершенно прозрачны. Поскольку в полной мере идеальных красок создать еще не удалось, приходится пользоваться несколькими комплектами красок, объединенных в триады, из которых выбирают ту триаду, которая по оптическим свойствам ближе всего подходит к репродуцируемому оригиналу. Например, если на оригинале изображен ландшафт с яркозелеными пятнами (трава, листва деревьев и т. д.), то выбирают лимонно-желтую, пурпурно-красную и бирюзово-синюю краски и т. д.

Ассортимент красок для трех- и четырехкрасочного печатания должен состоять минимум из двух желтых, трех красных и трех синих красок: желтые—нейтрально-желтая и лимонно-желтая; красные—пурпурная, пурпурно-красная, нейтрально-красная; синие—бирюзово-синяя, бирюзовая, милорно-синяя. Эти краски объединяются в триады применительно к цветам репродуцируемого оригинала.

В глубокой печати благодаря тому, что можно наносить на бумагу слой краски различной толщины на различных участках оттиска (вследствие возможности регулировать глубину травления формы), для воспроизведения многокрасочного оригинала достаточно только трех красок. При печатании типографским способом зачастую приходится прибегать к применению трех цветных и четвертой серой краски. В офсете воспроизводить подавляющее число цветных оригиналов можно четырьмя специально подобранными красками, но, несмотря на это, как правило, прибегают к применению шести и даже бо́льшего числа красок. В офсетной шестикрасочной печати сохраняются те же три основные краски и вводятся дополнительные, например розовая, голубая и серая (контур).

Краски для трех- и четырехкрасочной печати вне зависимости от способа печатания, для которого они предназначены, должны удовлетворять общим оптическим требованиям. Поэтому эти краски содержат в своем составе одни и те же пигменты. Важнейшими пигментами будут следующие:

Ж е л т ы е: пигмент желтый светопрочный (ганза желтый Г), пигмент желтый светопрочный 3 (ганза желтый 5 Г), пигмент желтый светопрочный 2в (ганза желтый

10 Г), лак основной желтый (фаналевый), пигмент желтый антрахиноновый.

К р а с н ы е: лак основной розовый (фаналь роза), лак рубиновый СК прозрачный, лак рубиновый СК (литоль рубин БК), лак алый С, лаки яркокрасные А, СН, 2СН, Н (антозины ЗБ, Б и 5 БН).

С и н и е: пигмент голубой фталоцианиновый (гелиоген Б, монастраль), лак бирюзовый (красочный лак № 365 из красителя прямой бирюзовый светопрочный, гелиоген СБЛ в форме лака), лак основной синий (фаналь синий), милори.

В перечисленном ассортименте имеются пигменты ограниченной светопрочности, поэтому их применение для изготовления красок для трех- или четырехкрасочной печати нецелесообразно: эти пигменты должны быть заменены другими, более светопрочными, в том числе и смесевыми, если отсутствует индивидуальный пигмент нужного цвета.

Типографские краски для четырехкрасочной (и трехкрасочной) печати существенно не отличаются от соответствующих офсетных красок: их готовят по одинаковым рецептам, например указанным в табл. 47, с соблюдением введения оптимального количества пигмента.

Краски для четырехкрасочной офсетной печати были установлены на основании исследований ВНИИППиТ, выполненных В. С. Лапатухиным, А. Л. Розенблатт, Т. Н. Маловой и др.

Изготовление высокосортных красок для трехкрасочного глубокого печатания—трудная и ответственная задача. Эти краски на оттиске должны образовывать матовые, достаточно прочно закрепленные, не хрупкие красочные изображения.

Прочность закрепления (отсутствие выкрашивания) при сгибании оттисков достигается подбором высокосортного пленкообразователя, например фенольно-формальдегидной смолы, глифталевой смолы, нитроцеллюлозы, сополимера хлорвинила и винилиденхлорида, а также введением пластификатора - дибутилфталата, трикрезилфосфата, трифенилфосфата и др.

Матовости слоя краски на оттиске достигают сведением в краске до минимума количества пленкообразователя или выделением в краску некоторого количества углекислой магнезии.

Надлежащая скорость высыхания красок достигается изготовлением красок для трехкрасочного печатания на толуоле или ему подобном по скорости испарения растворителе. Если необходимо ввести в состав краски скипидар, то его содержание должно быть сведено к минимуму.

КРАСКИ ДЛЯ ПЕЧАТАНИЯ НА МЕЛОВАННЫХ БУМАГАХ

При изготовлении иллюстрационных красок для печатания на мелованных бумагах, в особенности для трех- и четырехкрасочного печатания, необходимо учитывать, во-первых, специфические свойства мелованного слоя бумаги и, во-вторых, условия наложения краски на краску.

Чтобы избежать затруднений, связанных с недостаточно быстрым закреплением краски на поверхности мелованной бумаги и с возможным осыпанием оттисков, необходимо: 1) изготовлять краски на основе натуральной льняной или равноценной ей синтетической олифы, 2) вводить в краску достаточно густое и достаточно быстро высыхающее связующее вещество. Вместе с этим скорость высыхания красок для трех- и четырехкрасочного печатания не должна быть чрезмерной, приводящей к остеклеванию оттисков[1].

Следовательно, устанавливается максимально допустимая скорость высыхания краски.

Цветные краски для мелованных бумаг следует изготовлять, придерживаясь рецептур, указанных в табл. 45, которые желательно дополнить введением 1—2% воска, количество сиккатива можно довести до 10—12%.

Чтобы избежать возможных затруднений при печатании на мелованных бумагах, полезно вводить в краску 5—10% пасты следующего состава (в проц.):

	Паста № 1	Паста № 2
Олифа льняная средняя	65—67	45—47
Резинат свинцово-марганцево-кальциевый	30	20
Пастообразный сиккатив «рационал»	—	30
Воск пчелиный	5—8	5—8

[1] Основные затруднения при трех- и четырехкрасочном печатании и способы их устранения освещены в статье Б. И. Березина, Затруднения при трех- и четырехкрасочном печатании, журнал «Полиграфическое производство», № 3, 1941, стр. 36—37.

КРАСКИ ПЕРЕПЛЕТНЫЕ

Переплетные типографские краски должны удовлетворять следующим техническим требованиям: 1) иметь яркий, чистый цвет, 2) быть безусловно светопрочными, 3) отличаться высокой кроющей способностью, обеспечивающей полную непросвечиваемость переплетного материала через слой краски, не более чем при двукратном его наложении, 4) иметь достаточно быстрое высыхание красочного слоя с образованием прочной, нелипкой, эластичной пленки, 5) иметь настолько большую густоту и липкость (когезия), чтобы при печатании на переплетах не происходило выдавливания краски за границы печатающих элементов штампа. По густоте и липкости переплетные краски подобны фототипным.

Высокая кроющая способность переплетных красок достигается путем применения только кроющих или высокоинтенсивных пигментов и лаков в сочетании с кроющими наполнителями (белилами): двуокись титана, в крайнем случае—окись цинка.

Изготовление переплетных красок для тиснения на коленкоровые крышки—относительно легкая задача, так как благодаря пористости, некоторой пластичности поверхности и незначительной шероховатости коленкора краска ложится легко и ровно и, что особенно важно, быстро высыхает, так как коленкор не содержит каких-либо антиоксидантов.

Другое положение при печатании на ледерине, где отсутствует пористость поверхности, а содержащиеся в ледериновом слое пластификаторы вследствие явлений диффузии чрезвычайно сильно замедляют высыхание оттисков даже в том случае, если краска содержит очень большое количество сиккатива. Кроме того, при печатании на ледерине труднее получить качественный оттиск, так как приходится применять повышенный натиск прежде всего для выравнивания рельефа тиснения ледерина. Сведения о переплетных красках сообщают И. А. Паковичч[1], Р. А. Киссель[2], Б. И. Березин[3] и др.

---

[1] И. А. Паковичч, Переплетные краски, Научно-исследовательский институт ОГИЗа, 1932.

[2] Р. А. Киссель, Новые переплетные краски, журнал «Полиграфическое производство», № 4, 1941.

[3] Б. И. Березин, Полиграфические материалы, Гизлегпром, 1948, стр. 201—203.

Переплетные краски могут быть трех типов:

а) Краски, закрепляющиеся преимущественно в результате окисления связующего вещества. Такие краски могут быть изготовлены по следующим рецептам (в проц.):

	А	Б	В
Хром желтый	—	50	—
Лак красный ЖБ	30	—	—
Милори	—	—	65
Белила цинковые или титановые	30	25	—
Олифа льняная слабая	20	18	29
Сиккатив скипидарный или масляный	20	6	6

Для повышения кроющей способности полезно добавление в краски 0,5—1% мелкодисперсной алюминиевой пудры.

б) Краски, закрепляющиеся преимущественно в результате испарения растворителя. Краски этой группы имеют следующий состав (в проц.):

Коричневый пигмент смесевой (сажа, милори, хром)	42
Искусственный копал (смола фенольно-формальдегидная, модифицированная канифолью)	11
Резинат свинцово-марганцево-кальцевый	7
Олифа льняная слабо-слабая	12
Масло льняное вареное	10
Керосин	10
Скипидар	6
Воск пчелиный	2

Краски, закрепляющиеся преимущественно при испарении растворителя, наиболее пригодны для печатания на ледерине.

в) Термокраски[1], состоящие из тугоплавкого воска, смолы, пластификатора и пигмента, пригодны главным образом для печатания на коленкоре.

РАЗНЫЕ ВИДЫ КРАСОК

Краски для печатания на пергаменте, жести, стекле, пластмассе и тому подобных невпитывающих материалах. Печать на пергаменте, пластмассе и тому подобных невпитывающих материалах типографским и офсетным

[1] И. С. Мултановская, Применение термокрасок в полиграфии, журнал «Полиграфическое производство», № 8, 1948, стр. 27—29.

способами печатания выполняется красками, содержащими натуральные олифы, возможная примесь различных суррогатов в них не должна превышать 10%. Краска, пригодная для этой цели, состоит из 50—60% пигмента, 25—30% льняной олифы и до 15—20% сиккатива (лучше всего смесь равных частей масляного сиккатива и сушки «рационал»).

Способом глубокой печати можно работать на пергаменте стандартными бензольными красками, а на пластмассе[1]— красками следующего состава (в проц.):

Лак красный ЖБ	31
Белила № 801	7
Глифталевая смола, модифицированная канифолью марки ГКБ	20
Трикрезилфосфат	2
Смесь бутилацетата и этилацетата	40

Краски из водных красочных паст пигментов. Как известно, печатные краски можно изготовлять не только из воздушно-сухих пигментов, но и из пигментов в виде водных паст (с содержанием влаги 50—70%), полученных непосредственно из фильтрпрессов. Таким образом, из технологического процесса изготовления красок исключаются операции сушки и размола пигментов, которые заметно ухудшают дисперсность и колористические свойства последних. Поэтому большой практический интерес представляет получение красок непосредственно из водных красочных пастпигментов, при котором удается сохранить дисперсность и яркость цвета, свойственные первичным частичкам пигмента в момент их синтеза.

Изготовление красок из водных красочных паст пигментов основано на явлениях избирательного смачивания, флотации и капиллярной пропитки, объяснение физико-химической сущности которых было дано академиком П. А. Ребиндером и сотрудниками его школы[2].

[1] Е. А. Никанчикова, Наглядные пособия на прозрачной пленке, журнал «Полиграфическое производство», № 1, 1946, стр. 16—19.

[2] П. А. Ребиндер, М. Е. Липец, М. М. Римская и А. Б. Таубман, Физико-химия флотационных процессов, 1933; П. А. Ребиндер, Сборник «Новые исследования в области теории флотации», 1937; П. А. Ребиндер, Исследования в области поверхностных явлений, ОНТИ, 1936; П. А. Ребиндер, Адсорбционные слои в процессах смачивания и флотации, Известия Академии наук СССР, серия химическая, вып. 5, 1936, стр. 705—738.

Известны способы получения печатных красок из водных пастпигментов Герлиха и Лоханина[1], Н.Н. Козлова[2], В. Г. Георгиевского и Т. В. Полянского[3], Т. Н. Маловой[4] и др. Некоторые способы опубликованы И. С. Вассерманом[5]. Наилучшим из них является способ Т. Н. Маловой, сущность которого сводится к тому, что при замещении с олифой отделяют значительную часть воды благодаря действию специально подобранных для каждого пигмента поверхностно-активных веществ и выпариванию остаточной структурированной или иммобилизованной воды в вакуумметалке или в мешалке обычного типа с обогревом[6]. Изготовление краски заканчивается однократным пропуском через краскотерку.

Для большинства пигментов отделить воду можно введением 3% некаля. Гидрофобные пигменты, вроде хрома, красочных лаков из кислотного алого, протравного желтого и др., отдают воду при введении 3% кальциевой соли контакта Петрова. Для отделения воды от милори требуется добавление вначале 5% кальциевой соли контакта Петрова и затем 5% эмульфора (кальциевая соль триэтаноламина).

Эмульсионные краски. Эмульсионные краски так же, как и все другие эмульсии, могут быть двух типов: 1) содержащие в качестве дисперсной фазы воду, распределенную в виде мельчайших капелек в масляном связующем веществе, и 2) содержащие мельчайшие капельки масла и других малорастворимых жидкостей в водном связующем веществе. Как известно, устойчивость эмульсии придают эмульгаторы, образующие вокруг капелек защитные оболочки.

---

[1] Герлих и Лоханин, Мокрый замес красок, Картотека СО—720/07, 1932.

[2] Н. Н. Козлов, Способ приготовления цветных типографских и офсетных красок, Авторское свидетельство № 45700 от 9 марта 1935 г.

[3] В. Г. Георгиевский, Т. В. Полянский, Изготовление печатных красок из водных пастпигментов и цветных лаков, журнал «Полиграфическое производство», № 1, 1950, стр. 27—28.

[4] В. Г. Георгиевский, Пигменты в полиграфии, «Искусство», 1952, стр. 57.

[5] И. С. Вассерман, О новом способе изготовления цветных печатных красок, журнал «Полиграфическое производство», № 1, 1947, стр. 20—22.

[6] Масляные дисперсии, полученные после отделения воды, содержат 10—18% структурированной воды, что является, если ее не удалить, причиной нестабильности краски.

П. А. Ребиндером[1] было доказано, что эмульсия может быть устойчивой только в том случае, если пленки эмульгатора, образующие защитные оболочки вокруг капелек (диспергированной) жидкости, обладают достаточной структурной вязкостью, упругостью и механической прочностью и способностью быстро восстанавливать местные повреждения. Эти оболочки должны хорошо смачиваться внешней фазой эмульсии.

Эмульгаторами эмульсии типа «вода в масле» могут быть: 1) маслорастворимые соли двух- и трехвалентных металлов, 2) эмульфоры, получаемые в результате химической реакции между олеиновой кислотой и триэтаноламином, 3) плав индулина и многие другие вещества; из числа хороших твердых, порошкообразных эмульгаторов наибольшее значение для изготовления печатных красок имеет сажа.

Применение эмульсионных красок не является новым. Б. И. Березин[2] в 1934 г. разработал газетные ротационные краски с содержанием воды 8—12%. В 1940 г. были разработаны и внедрены моментально закрепляющиеся эмульсионные ротаторные краски с содержанием воды более 20% (см. стр. 219). Над разработкой рецептуры типографских черных эмульсионных красок работала Т. Н. Малова[3]. В результате работы коллектива работников 2-го Красочного завода, московских газетных типографий и ВНИИППиТ внедрены высокосортные непылящие эмульсионные газетные ротационные краски.

Применение эмульсионных красок позволяет не только сэкономить некоторое количество связующего вещества, которое заменяется водой, но и придать краскам ряд ценных свойств, что не всегда удается сделать другими приемами.

Преимущества эмульсионных красок кратко характеризуются следующим:

1. Получить требуемую густоту краски можно не увеличением содержания пигмента или повышением вязкости связующего вещества, а введением эмульсионной воды.

---

[1] П. А. Ребиндер, Адсорбционные слои и их влияние на свойства дисперсных систем, известия Академии наук СССР, серия химическая, т. 5, 1936, стр. 639—704.

[2] Б. И. Березин, Стандарты черных типографских ротационных красок, журнал «Полиграфическое производство», № 7, 1936, стр. 38.

[3] Т. Н. Малова, Черные эмульсионные краски, сборник «Новости отечественной и иностранной техники», вып. 1, Гостехиздат, 1946, стр. 14—15.

Густота краски возрастает по мере увеличения содержания эмульсионной воды. Все это положительно отражается на закреплении оттисков.

2. В связи с образованием эмульсии уменьшаются тиксотропные свойства краски. Все эмульсионные краски, как правило, хорошо вращаются в красочном ящике печатной машины.

3. Образование эмульсии понижает когезию краски, что позволяет печатать на бумагах даже с очень слабой поверхностью без опасения выщипывания.

4. Наличие в газетных и книжных ротационных красках некоторого количества эмульсионной воды во многих случаях предотвращает возможность пыления красок.

5. Наличие в офсетных красках некоторого количества воды в форме устойчивой эмульсии заметно улучшает печатные свойства, в частности препятствует явлению зажиривания в офсетной печати.

Наличие в краске значительного количества капелек эмульсионной воды, которые имеют определенно шарообразную форму и придают краске при довольно высокой густоте повышенную подвижность («шарикоподшипниковый эффект»). Эмульсионная краска легко и хорошо накатывается на форму, хорошо переходит на бумагу и хорошо проникает во все ее неровности. Это и понятно, так как шарики эмульсионной воды вращаются при раскатывании наподобие полутвердых шаров и хорошо «закатываются» в многочисленные неровности бумаги. Шарики эмульсионной воды имеют определенную степень твердости ввиду наличия достаточно твердой оболочки эмульгатора и высокой степени измельчения самих капелек воды. По этой же причине эмульсионные краски имеют минимальные тиксотропные свойства, т. е. в наименьшей степени загустевают при стоянии в покое.

Интересен механизм закрепления эмульсионных красок. Как только эмульсионная краска нанесена на бумагу, вода, находящаяся в виде капелек эмульсии, извлекается капиллярными силами бумаги. В результате перехода эмульсионной воды из краски в капилляры бумаги, во-первых, толщина краски на оттиске заметно уменьшается, во-вторых, бумага в запечатанных местах определенно гидрофилизуется и, в-третьих, понижается вязкость краски. Все это положительно сказывается на закреплении оттисков (гидрофилизация бумаги препятствует пробиванию).

Ниже приведены примеры рецептов (в проц.) типографских газетных и книжных ротационных эмульсионных красок, оправдавших себя в процессе печатания.

	Газетная	Книжная
Сажа газовая (смесь канальной и печной)	8—10	15
Плав индулина и других жирорастворимых красителей в олеиновой кислоте	10—17	15
Нефтяное связующее вещество (например, мазут флотский марки «20»)	63—72	44,5
Вода	10	25
Эмульгатор (например, гашеная известь)	—	0,5

Глянцевые краски. При печатании глянцевыми красками нужно учитывать свойства бумаги, на которой должно осуществляться печатание. Глянцевые краски всегда рассчитаны для печатания на плотных, невпитывающих бумагах (например, сильно каландрированных или таких, у которых поры закрыты поверхностной проклейкой).

Эффект глянцевой печати в конечном счете зависит от того, насколько полно удается сохранить на поверхности оттиска ровную, гладкую пленку краски. Следовательно, глянцевая печать типографским способом возможна при применении быстро сохнущих, с образованием пленки, красок: 1) на основе полимеризованных в достаточной степени олиф, иногда загущенных смолами, 2) на основе алкидных (глифталевых и пентафталевых) синтетических олиф, изготовленных с применением тунгового масла, или 3) красок, быстро высыхающих вследствие испарения растворителя. Применение последних предполагает наличие специального устройства для подсушки оттисков немедленно после печатания и достаточно хорошо оборудованной вентиляции.

Глянцевая печать сравнительно легко может быть достигнута способом глубокой печати с применением красок, или совершенно не содержащих пигмента, или содержащих пигмент в минимальном количестве; из состава связующего вещества по возможности должны быть исключены высококипящие растворители, например скипидар.

Краски бессажевые. Краски, не содержащие пигмента, состоят из растворов красителей в соответствующих свя-

зующих веществах или из растворов темноокрашенных смол в подходящих растворителях. Например, испытанная на производстве краска С. Ф. Венде[1] имеет состав (в проц.):

Индулин	7
Нигрозин	3
Олеиновая кислота	17
Битум нефтяной марки III	10
Мазут	62

Краски, не содержащие пигмента и представляющие собой в основном растворы красителей в спиртово-водной среде, применяются для анилиновой печати (см. краски для анилиновой печати). Краски, представляющие собой растворы красителей в глицерине, этиленгликоле, а также растворы жироплавленных красителей, например основного фиолетового К, индулина жирового, основания родамина и др. в нефтяных маслах, применяются для многочисленных самопишущих, счетных, множительных, стенографических и тому подобных аппаратов.

Краски для печатания под алюминий и бронзу. Для печатания под алюминий и бронзу применяют быстро сохнущие краски, отличающиеся большой адгезией (липкостью), что необходимо для удержания порошкообразного металла. Высокой адгезионной способности достигают введением высокополимеризованных олиф.

Примерный рецепт краски под алюминий: белила цинковые сухие—70%, олифа средняя—8%, олифа слабослабая—14%, сиккатив в пасте—8%.

Примерный рецепт краски под бронзу: хромовый желтый пигмент—60%, олифа средняя—10%, олифа слабослабая—20%, сиккатив в пасте—10%.

Краска для получения бледных переводов. Краску изготовляют из 60% милори тертой, 10% синего лака и 30% сернокислого бария[2]. Все это перетирают на краскотерке до момента исчезновения белых комочков.

Краски для закрашивания обрезов книжных блоков приближаются к типу акварельных красок: они представляют собой суспензию достаточно интенсивных и кроющих

[1] С. Ф. Венде, Авторское свидетельство № 48943, класс 22д4 от 8 июня 1935 г.

[2] Н. И. Синяков, Справочник по фотолитографским материалам, Воениздат, 1944.

пигментов в водном связующем веществе следующего состава (по Е. В. Успенскому) (в проц.):

Декстрин .	38
Глицерин .	47
Вода . . .	18,9
Фенол . . .	0,1

Связующее вещество изготовляют посредством тщательного перемешивания декстрина в смеси воды с глицерином и его растворения при нагревании до 50—60°. После растворения добавляют водный раствор антисептика—фенола.

Цветные краски из органических пигментов и красочных лаков готовят по следующей типовой рецептуре (в проц.):

Пигмент или лак соответствующего цвета	28—30
Связующее вещество	72—70

Рецептуры белых и серых красок следующие (в проц.):

	Белая		Серая
	А		Б
Окись цинка	30	—	—
Двуокись титана	—	50	52
Сажа газовая канальная .	—	—	0,5
Связующее вещество . . .	70	50	47,5

Известны краски для закрашивания обрезов книжных блоков, представляющие собой водные растворы красителей, загущенные в требуемой степени декстрином, но качество этих красок хуже, чем красок, разработанных Е. В. Успенским.

Краски анилиновой печати. Краски анилиновой печати представляют собой водно-спиртовый раствор (точнее—тончайшую дисперсию красителя в воде) красителя. Применяют обычно для печатания этикеток способом высокой печати, посредством специальных машин с каучуковых печатных форм. Водопрочности краски на оттиске обычно не требуется, если оттиски парафинируются (например, кондитерские этикетки), что и придает им водопрочность.

Если парафинирование не производят, то водопрочность краске придают введением в ее состав дубителя—танина—или добавлением спирторастворимой смолы идитола.

В красках анилиновой печати применяют спирторастворимые красители: родамин, сафранин, основной зеленый, основной фиолетовый К и др.

Часто практикуемое введение в краски глицерина имеет целью: 1) создать условия для увеличения в краске содержания красителя за счет его повышенной растворимости в глицерине, 2) замедлить, если это необходимо, скорость высыхания краски, 3) повысить густоту краски.

Улучшить растворимость красителя можно иногда введением уксусной кислоты.

Примерный состав краски анилиновой печати следующий (весовые части):

Спирторастворимый краситель .	8—10
Вода	40
Спирт	40
Глицерин	20
Танин	12—15

Если краситель содержится в чрезмерном количестве, то он выпадает. При добавлении избыточного количества танина имеется также опасность выпадания красителя. Осаждающийся краситель из-за смолисто-клейких свойств загрязняет печатную форму и валики. Содержание глицерина также имеет свои пределы: при избытке глицерина краски приобретают свойства отмарывать и пробивать.

Предложен следующий способ изготовления красок, в состав которых входит поливиниловый спирт. Раствор (2 вес. ч. поливинилового спирта в 10 вес. ч. воды) соединяют при перемешивании с раствором 8—10 вес. ч. родамина (или другого основного красителя) и 12—15 вес. ч. танина в 60 вес. ч. спирта.

Краски, содержащие поливиниловый спирт, сравнительно более интенсивны, стабильны во времени при хранении; оттиски этих красок водостойки.

Некоторые газетные ротационные машины оборудованы специальной секцией анилиновой печати, позволяющей с гартового стереотипа впечатывать штриховые несложные иллюстрации, заголовки, рекламы и т. п.[1]. Для этой цели пригодна краска, разработанная А. А. Акулининой и др., состоящая из спирта этилового 50—60%, этиленгликоля, диэтиленгликоля, глицерина 20—30%, спирто- и водорастворимой смолы 5—10%, родамина 3—5%.

[1] М. Б. Гокун, Об анилиновой печати, журнал «Полиграфическое производство», № 11, 1936, стр. 38—41.

Краски для мелорельефной приправки. Краски для мелорельефной приправки должны быть устойчивы к действию раствора хлорной извести, применяемого для травления оттисков в процессе изготовления приправочного рельефа.

М. М. Нуркас[1] разработал следующий рецепт краски: сажа газовая—10%, нефтяная невысыхающая олифа вязкостью 40 сек.—20%, олифа льняная средняя—25%, канифоль—11%, воск пчелиный—8%, лак бакелитовый спиртовой—25%. Можно также пользоваться для этой цели обычной черной переводной краской № 81 производства 2-го Краеочного завода (см. стр. 201), на 2 вес. ч. которой добавляют и тщательно перемешивают 1 вес. ч. средней олифы и 1 вес. ч. бакелитового спиртового лака.

Ротаторные краски. Основные требования к ротаторным краскам следующие: 1) четкость оттисков даже при очень сильном впитывании краски в бумагу, 2) достаточно быстрое закрепление на оттиске вследствие впитывания, 3) достаточная густота, необходимая по технологическим условиям ротаторного печатания, 4) отсутствие способности к высыханию пленкообразования в результате окисления или испарения растворителей, 5) отсутствие разрушающего действия на «восковку» или на ротопленку—трафарет, применяемый при печатании.

В зависимости от конструкции ротаторов краски выпускаются в основном двух типов: эмульсионные и восковые следующего состава (в проц.):

	Восковая (вязкая)	Эмульсионная (менее вязкая)
Сажа газовая	4	6,5
Милори тертая[2] . . .	2,3	15,5
Масло машинное[3] . .	75,7	26
Воск пчелиный[4] . . .	17	—
Резинат кальция . . .	—	20
Кислота олеиновая .	—	5
Вода	—	25,5
Аммиачная вода 25-процентная	—	1,5

[1] М. М. Нуркас, Мелорельефная силовая приправка, журнал «Полиграфическое производство», № 6, 1949.

[2] Милори можно вообще исключить из рецептуры, несколько увеличив содержание сажи.

[3] Можно применять машинное масло, загущенное 25% эфира канифоли.

[4] Воск можно заменить церезином, солидолом, вазелином.

Основное правило, соблюдаемое при изготовлении ротаторных красок, состоит в применении возможно более светлых связующих веществ и в недопустимости подкрашивания жироплавленными красителями. Все это необходимо для сохранения четкости отпечатков и невозможности пробивания оттисков даже при очень значительном впитывании связующего вещества в бумагу.

Карбоновые краски. Карбоновые краски—специальные сорта копировальных красок, которые наносятся обычно способом глубокой или типографской печати на оборотную сторону различных бланков. Слой карбоновой краски на оборотной стороне бланка после своего закрепления позволяет получать копии документов без помощи копировальной бумаги. А. Т. Батаков[1] дает краткую характеристику карбоновой печати и описывает устройство машин для карбоновой печати расплавленными красками. Карбоновые краски содержат воск, воскообразные продукты, невысыхающие масла, пигменты и красители; могут быть: 1) твердые, наносимые на бумагу в расплавленном состоянии (термокраски), и 2) жидкие, закрепляющиеся испарением растворителя. При печатании с обогревом могут быть использованы термокраски следующего состава: горный воск (монтан)—50%, парафин—15%, нефтяное масло—40%, сажа—10%, жироплавленный индулин—5%. Соответствующим подбором температуры нагрева печатной формы краску этого состава делают пригодной и для типографского и для глубокого печатания. Если по каким-либо причинам невозможно пользоваться термокрасками, то хорошие результаты дает применение красок глубокой печати с растворителями следующего состава: галовакс[2] (хлорированный нафталин)—23%, сурепное масло—7%, кумароновая смола—5%, сажа газовая—11%, синий пигмент—3%, лаковый бензин—11%, легкий бензин—20%, толуол—20%.

---

[1] А. Т. Батаков, Печать карбоновыми красками, журнал «Полиграфическое производство», № 11, 1938, стр. 32.

[2] Е. С. Тумаркина и др., О свойствах продуктов хлорирования парафина, «Журнал прикладной химии», т. 23, вып. 9, стр. 958—966.

ГЛАВА ДЕВЯТАЯ

ПЕРЕПЛЕТНЫЕ КЛЕИ

КЛЕЙ КОСТНЫЙ И ЖЕЛАТИНОВЫЙ

Изготовление рабочих растворов переплетных клеев нормализовано производственно-технической инструкцией[1]. Рецепты важнейших клеев приводятся в соответствующих разделах настоящей главы.

Костный клей[2] состоит из белкового вещества—глютина, который растворяется в горячей воде и обладает клеящими свойствами. Кроме глютина, в плиточном клее содержится небольшое количество продуктов его распада и некоторое количество воды. В результате добавления к клею слабых растворов кислот и некоторых солей, например роданистого кальция, клей теряет способность образовывать студень и остается жидким при охлаждении. Этим пользуются при изготовлении так называемых «холодных клеев», остающихся в жидком состоянии при охлаждении до комнатной температуры. Щелочи и крепкие кислоты разлагают клей, что особенно сильно происходит при нагревании.

По ГОСТ 2067-47 в плиточном клее содержится до 17% воды, а в клее галерта (в виде студня)—до 48,5% воды. Клей не должен иметь на поверхности следов плесени, загрязнений и гнилостного запаха. 15-процентный водный

---

[1] Приготовление рабочих растворов клея для переплетных работ, Производственно-техн. инструкция, ВНИИППиТ, 1949.

[2] М. Н. Хлебников, Производство клеев животного происхождения, Гизместпром РСФСР, 1943; Д. Вирник, Н. Таланцев, Г. Эпштейн, Производство клея и желатина, Снабкоопгиз, 1931; Л. С. Хаскин и Н. А. Тимохин, Производство мездрового клея, Гизлегпром, 1948.

раствор клея не должен загнивать в течение трех суток при температуре 25°. Зольность клея не должна превышать 3%. Содержание жира в клее не должно быть более 0,3—0,5%. Костный клей (твердый и галерта) вырабатывается трех сортов. Все эти сорта используют в полиграфической промышленности.

По химическому составу желатин[1] очень близок к костному и мездровому клеям. Желатин представляет собой почти чистый глютин, а в костном клее, кроме глютина, содержится также некоторое количество продуктов его разложения. Кроме того, от костного клея желатин отличается большей крепостью студня.

По внешнему виду желатин разделяется на листовой и дробленый, по назначению и качеству—на пищевой, фотографический и технический. Пищевой и фотографический желатин является высшим сортом этого продукта. Он идет для пищевых целей, для изготовления фотопластинок, фотобумаги и кинопленки. Технический и фотографический желатин применяют в полиграфическом производстве для отливки печатных валиков, для изготовления клеев, фототипных форм, гектографской массы и т. п.

Для ручных процессов применяют раствор костного клея по следующей рецептуре (табл. 52).

Таблица 52

Рабочие растворы костного клея для ручных процессов

Назначение клеевого раствора	Состав клеевого раствора (в процентах)		
	клей костный	глицерин	вода
Заклейка корешков книжного блока . .	43	7	50
Приклейка каптала	53	7	40
Крытье крышек ледерином	57	—	43
» » коленкором и плотной обложечной бумагой	48[2]	—	52

[1] Б. Славин, М. Виноградов, Производство желатина, Госкиноиздат, 1949; В. Д. Коваль, Производство желатина, Пищепромиздат, 1951.

[2] Рекомендуется добавлять 0,5% буры для улучшения клеящей силы.

В целях удешевления костного клея к его раствору можно добавлять около 50% раствора декстрина. В клей для заклейки корешков книжных блоков обязательно добавляют от 2 до 7% глицерина, чтобы повысить эластичность высохшей клеевой пленки.

Для механизированных процессов применяют растворы костного клея, указанные в табл. 53.

В указанные клеи для механизированных процессов целесообразно вместо части воды вводить 1,5% раствора воска в скипидаре для предотвращения пенообразования и 1% буры для повышения клеящей силы и улучшения стабильности.

Таблица 53

Растворы клея для механизированных процессов (крышкоделательные и оклеечно-каптальные машины)

Название клеевого раствора	Состав клеевого раствора (в процентах)			
	клей костный	желатин	глицерин	вода
Изготовление цельнотканевых крышек на крышкоделательных машинах:				
а) из ледерина	57	—	—	43
б) » коленкора	50	—	—	50
Заклейка корешка книжного блока на оклеечно-каптальной машине:				
а) специальных изданий	—	27	9	64
б) рядовых изданий	58	—	5	37
Приклейка каптала и бумаги на оклеечно-каптальной машине и приклейка гильзы	47	—	3	50

Способ изготовления раствора костного клея и желатина. При замачивании в холодной воде животный клей не растворяется, но впитывает воду и набухает. Набухший клей при нагревании быстро переходит в жидкое состояние. Сухие же плитки клея в горячей воде слипаются в общий комок и очень медленно растворяются. Поэтому перед растворением клей размачивают в воде; для этого с вечера

клей засыпают в клееваренный бачок и заливают нужным, согласно рецептуре клея, количеством воды, затем бачок закрывают крышкой и оставляют клей набухать. На следующий день содержимое бачка нагревают посредством водяной бани до 60—70° и перемешивают до полного растворения. Растворение больших количеств клея следует производить в чане с паровым обогревом и механической мешалкой. Малые количества клея лучше всего растворять в водяной бане с двумя коробками. В одной коробке находится готовый раствор клея, предназначенный для работы данной смены, а во второй коробке клей растворяют для следующей смены.

Нагревание раствора клея выше 70° не рекомендуется, так как от долгого нагревания при температурах, близких к 100°, содержащийся в клее глютин разрушается и клей теряет свою клеящую силу; вязкость клея также снижается.

Чтобы устранить возможную пенистость, особенно при механизированных процессах, в клей добавляют до 1,5% раствора воска в скипидаре (1 часть воска, 2 части скипидара).

Были предложены другие составы для устранения пенистости клея. Украинский научно-исследовательский институт полиграфии разработал рецепты новых составов для гашения пены у костного и казеинового клеев при работе с ними на клеемазальной машине (в вес. ч.)[1]:

	Составы		
	I	II	III
Воск пчелиный	1	—	1
Озокерит	—	1	1
Сивушное масло	1	1	1
Скипидар	4	—	—

Указанный состав вводят в количестве 1% по отношению к весу клея.

Е. А. Фирсанова[2] предложила для устранения пенистости клея вводить в его состав 0,4% спирта терпинеол.

[1] Материалы по обмену опытом рационализации и изобретательству, вып. 5, «Искусство», 1952, стр. 30.

[2] Л. Л. Кромина и В. В. Назарецкий. Из опыта рационализации в 1-й Образцовой типографии им. А. А. Жданова, журнал «Полиграфическое производство», № 3, 1952, стр. 17; Материалы по обмену опытом рационализации и изобретательству, вып. 6, «Искусство», 1952, стр. 27.

Для предупреждения загнивания в клей добавляют антисептики.

Целесообразно добавлять в клей 0,2—0,5% раствора силиката натрия в смеси с крепким раствором едкого натрия (на 1 часть едкого натрия 3 части воды). В результате подщелачивания клея силикатом натрия и едким натрием липкость клея возрастает на 25%, а сопротивление на разрыв—более чем на 40%. Подщелачивание нужно проводить очень осторожно и только до определенного значения pH (не более 9). Чрезмерно подщелоченный клей не пригоден для работы, так как он разрушает бумагу и переплетные материалы. Подщелачивать клей одним силикатом натрия нельзя, так как при этом клей сильно загустевает. Подщелачивание одной щелочью не дает большого увеличения клеящих свойств. Клеи с силикатом натрия разработаны Н. А. Спасским (ВНИИППиТ).

Для поддержания клея в горячем состоянии клеянки должны быть снабжены электрообогревателем и отрегулированы так, чтобы температура клея держалась в пределах 50—60°.

Имеется опыт применения в полиграфическом производстве экономического костного клея с добавкой канифольных мыл[1]. Клей готовят по следующей рецептуре: костный клей—14 *кг*, едкая щелочь—2 *кг*, канифоль—2 *кг*, вода—12 *л*.

Измельченную канифоль засыпают в щелочный раствор, варят при перемешивании в течение 40—50 мин. до полного растворения и вводят предварительно замоченный костный клей. Все это затем варят при температуре 60—70° до получения однородного клея. Избыточная щелочность клея должна быть нейтрализована соляной или серной кислотой.

КАЗЕИНОВЫЙ КЛЕЙ

В чистом виде казеин—это белый порошок, который не растворяется в воде, а только набухает. Казеин начинает растворяться в воде и образовывать клейкие растворы только при добавлении небольших количеств щелочей или солей с щелочными свойствами вроде буры. Но высушенный казеин легко поглощает влагу из воздуха (казеин

[1] Журнал «Полиграфическое производство», № 3, 1939, стр. 22.

гигроскопичен). Казеин, содержащий свыше 14% воды, начинает загнивать—он ослизняется, приобретает дурной запах и покрывается плесенью. При хранении влажного казеина в больших массах он иногда самонагревается, частью обугливается, превращается в комья коричневатого или коричневого цвета и имеет неприятный запах. Казеин следует хранить в сухом, хорошо проветриваемом помещении.

В зависимости от способа получения различают два вида казеина: сычужный и кислотный.

Сычужный казеин в виде творожистых зерен белого или желтоватого цвета получают сквашиванием молока сычужным ферментом или пепсином.

Кислотный казеин[1] получают обработкой молока кислотами (соляной, уксусной и др.) или чаще всему молоку дают скисать. При скисании молока в результате действия молочнокислых бактерий молочный сахар переходит в молочную кислоту, которая и осаждает казеин.

Кислотный казеин применяют для изготовления клеев. Сычужный казеин для изготовления переплетных клеев не пригоден, он идет главным образом на производство пластической массы—галолита[2].

Казеиновые клеи бывают двух видов: водоупорные и неводоупорные.

Все водоупорные клеи отпускаются потребителю только в виде сухих порошков, представляющих собой смесь казеина с гашеной известью (на 5 вес. ч. казеина 1 вес. ч. извести). При растворении в воде гашеная известь начинает химически действовать на казеин, образуя нерастворимый осадок. Поэтому водоупорные клеи через 3—8 часов после смешения их с водой загустевают и твердеют. Водоупорные клеи нельзя нагревать, так как они при этом также загустевают. Водоупорные клеи после высыхания теряют способность набухать и растворяться в воде. Из-за неудобства в обращении (загустевание) водоупорные клеи в полиграфии не применяются, они идут главным образом для склеивания древесины в тех случаях, когда требуется водостойкость склейки.

---

[1] Н. Ф. Бочаров, Казеиновые клеи, Труды ЦАГИ, вып. 115, 1932; Р. А. Фридман, Производство казеинового клея, кооперативное издательство, 1945.

[2] П. Г. Григорьев, Технология белковых пластических масс, Главная редакция химической литературы, 1935.

Неводоупорные клеи, предназначенные главным образом для переплетных работ, получают растворением казеина посредством буры, нашатырного спирта, едкого натрия и некоторых других солей, отличающихся щелочными свойствами.

На каждые 100 вес. ч. казеина достаточно 15—20 вес. ч. буры, или 10 вес. ч. 25-процентного нашатырного спирта, или 5 вес. ч. едкого натрия, или 12 вес. ч. фтористого натрия, или 5 вес. ч. углекислого натрия и т. д.

Клееваренные заводы вырабатывают готовые неводоупорные казеиновые клеи в виде сухих порошков под марками «полиграфический» и «МКЗ». Эти клеи состоят из смеси казеина и солей, вроде фтористого натрия. Для приготовления клеевого раствора на 1 вес. ч. сухого клея этих марок берут 3—4 вес. ч. воды и нагревают до 60° при перемешивании.

Рецептуры целесообразных казеиновых клеевых растворов даны в табл. 54.

Таблица 54

Казеиновые клеевые растворы

Назначение клеевого раствора	Состав клеевого раствора (в процентах)			
	казеин кислотный	бура	глицерин	вода
Для форзацприклеечных машин и ниткошвейной машины 38 3/4	20	3	2	75
Заклейка корешка книжного блока без каптала	17	2,6	—	80,4
Приклейка каптала	20	3	—	77
Крытье брошюр обложкой	20	3	—	77

Приготовляют клей из казеина в два приема: первый—размачивание казеина в воде, набухание, и второй—перевод разбухшего казеина в состояние раствора. Набухание продолжается при нормальной температуре в течение 5—10 часов. Растворение происходит в результате прибавления к набухшему казеину при нагревании до 35—50° и перемешивании, как уже указывалось, растворов щелочей или солей со щелочными свойствами. Для ускорения

получения клея казеин перед растворением рекомендуется измельчать, разбивая большие комки и просеивая через редкое сито. Наилучший состав клея определяется соотношением казеина и воды 1 : 5 или 1 : 4.

Для приготовления клея лучше всего пользоваться эмалированной или луженой посудой; можно также применять посуду медную или железную, но ни в коем случае не алюминиевую.

Казеиновые клеи в жидком виде очень быстро начинают разлагаться и портиться, поэтому в тех случаях, когда они предназначаются для длительного хранения, к ним нужно добавлять консервирующие вещества.

Качество казеинового клея может быть значительно улучшено добавлением мочевины[1]. Такой клей не загустевает даже при длительном хранении при нормальной температуре. Состав клеев для работы на форзацприклеечной и на оклеечно-каптальной машинах дан в табл. 55.

Таблица 55

Рецепты мочевинно-казеиновых клеев (в проц.)

Составные части	Для форзац-приклеечной машины	Для оклеечно-каптальной машины
Казеин	100	100
Мочевина	50	75
Вода	250	250
Бура	15	15

Казеин замачивают с водой вместе с мочевиной. Бура растворяется в небольшом количестве воды отдельно. Казеин растворяют при температуре 50° и добавляют водный раствор буры, все хорошо перемешивают.

Л. Г. Жданова и А. И. Юрженко[2] предлагают улучшать

[1] Е. А. Фирсанова, Н. В. Полуротова, Казеиновый и казеиномочевинный клей для переплетных работ, журнал «Полиграфическое производство», № 12, 1951, стр. 23—24, А. Л. Козловский, Синтетические клеи, Гизместпром, 1947, стр. 5.

[2] Л. Г. Жданова и А. И. Юрженко, Высококачественный клей для переплетно-брошировочных работ с добавками СК, журнал «Полиграфическое производство», № 10, 1948, стр. 26—27.

качество казеинового клея, доводя его показатели до показателей костного клея добавлением синтетического латекса ДВХБ (дивинил-винилиден хлоридный). Авторы считают, что достаточно ввести в литр готового жидкого казеинового клея 18—20 *г* синтетического каучука в виде водной дисперсии (латекса), чтобы существенно улучшить качество казеинового клея, сделав его пригодным не только для заклейки корешка книжных блоков, но и для приклейки ледерина и других ответственных работ.

КРАХМАЛЬНЫЙ КЛЕЙСТЕР

Крахмальный клейстер получают путем нагревания крахмала и воды до определенной температуры, которая должна быть не ниже температуры его клейстеризации (табл. 56).

Таблица 56

Температура клейстеризации крахмала

Виды крахмала	Отсутствие изменений	Сильное набухание	Клейстеризация
Картофельный	45	55	65
Пшеничный	45	60	80
Кукурузный (маисовый) .	50	65	75
Рисовый	60	70	80

При нагревании с водой до определенной температуры зерна крахмала набухают, сильно увеличиваются в объеме, образуя вязкий и липкий клейстер.

Химическое строение крахмала в свете современных воззрений изложено в статье С. Я. Френкеля[1].

Процесс клейстеризации крахмала изучал В. И. Назаров[2]. Им же было дано определение температуры клейстеризации.

Работы В. И. Назарова и А. В. Николаева[3] показали, что клейстеризация крахмала представляет собой молеку-

[1] С. Я. Френкель, Успехи в области изучения крахмала, журнал «Успехи химии», т. 19, вып. 4, 1950, стр. 489—517.
[2] В. И. Назаров, журнал «Успехи химии», 1937, 6, 1105.
[3] В. И. Назаров, А. В. Николаев, Доклады Академии наук, 1938, 20, 573.

лярно-физический процесс, при котором в результате подачи тепла извне происходит частичное разрушение зерен крахмала. Это разрушение наряду с набуханием зерен является непременным условием образования студнеобразной массы (геля). В. И. Назаровым и А. В. Николаевым доказано, что во время клейстеризации крахмала температура не поднимается, так как все тепло идет на разрушение зерен (гранул).

Механизму клейстеризации посвящена также работа С. М. Липатова[1] и др.

Удельный вес чистого безводного крахмала равен 1, 658; с увеличением содержания влаги удельный вес понижается. Крахмал способен сильно притягивать влагу из воздуха, поэтому в зависимости от влажности воздуха он может содержать от 10 до 25% влаги. Вопросы поглощения и отдачи воды крахмалом в зависимости от изменения влажности окружающей среды изучались Е. И. Журавлевой[2].

ГОСТом предусмотрен выпуск четырех сортов картофельного крахмала под марками: А—высший «экстра», Б—высший «прима», В—первый сорт, Г—второй сорт. Все сорта крахмала должны быть белого цвета (для второго сорта допускается сероватый оттенок), влажность не должна превышать 20%. Картофельные крахмалы не должны содержать примесей маисового или другого крахмала, а также свободных минеральных кислот и хлора. Зольность в зависимости от сорта—от 0,35 до 1,20%. Количество крапин на 1 $см^2$—от 3 до 10. Во втором сорте число крапин не нормируется.

Маисовый крахмал согласно стандарту выпускается трех сортов: марки А—высший, марки Б—первый сорт и марки В—второй сорт. В стандартном маисовом крахмале содержание влаги должно быть не более 13%, зольность в зависимости от сорта—от 0,2 до 0,5%, количество крапин на 1 $см^2$—от 3 до 10. Для переплетных целей можно применять все перечисленные сорта маисового крахмала.

Рецептуры крахмальных клейстеров, применяемых в полиграфии, даны в табл. 57.

---

[1] С. М. Липатов, Б. А. Карцовкин и Д. Л. Бабич, Исследования в области структуры крахмала, «Коллоидный журнал», т. 10, вып. 5, 1948, стр. 349—356.

[2] Е. И. Журавлева, «Коллоидный журнал», 1948, 10, 203; 1950, 12, 32.

Таблица 57

Крахмальные клейстеры

Назначение клейстера	Состав клейстера (в проц.)		
	крахмал	вода	бура
Крытье крышек обложечной бумагой, вставка книжных блоков	6	93,97	0,03
Ручная вставка книжных блоков в крышки	10	89,95	0,05
Окантовка тетрадей шифоном .	12	87,94	0,06
Ручная приклейка форзаца и иллюстраций и приклейка на форзацприклеечных машинах для работы на нитко-швейной машине $38^3/_4$ Н . .	14	85,93	0,07

Способ изготовления клейстера из картофельного крахмала. Наилучшая температура для заварки картофельного крахмала от 70 до 75°; при этих температурах получается клейстер с наибольшей клеящей силой, меньшей способностью промачивать переплетный материал и более густой сравнительно с клейстерами, заваренными при других температурах. Такой клейстер представляет беловатую, полупрозрачную массу, которая легко размазывается кистью. При более высоких температурах клейстер постепенно делается прозрачным, стекловидным, тянется за кистью длинными нитями, образует полосы и бугры на переплетном материале и сильно промачивает его. С дальнейшим повышением температуры заварки клеящая сила клейстера быстро падает.

Крахмал замешивают с небольшим количеством холодной воды, затем в получившееся крахмальное молоко вливают при энергичном перемешивании остальную воду, нагретую до температуры кипения. Вследствие происходящего при этом постепенного повышения температуры крахмал равномерно клейстеризуется, не образуя комков и сгустков. Изготовляя крахмальный клейстер в небольших количествах, можно пользоваться обычными кастрюлями. Большие количества крахмального клея следует готовить в специальном чане с механической мешалкой.

Способ изготовления клейстера из маисового крахмала. Наилучшая температура приготовления маисового клейстера лежит в пределах 85—90°. Ниже этой температуры маисовый крахмал клейстеризуется еще не полностью, а потому клейстер жидок и клеит слабее, а выше 90°, например при 100°, клейстер, наоборот, слишком густеет, и это загустевание быстро усиливается при остывании клейстера, так что в холодном виде с ним нельзя работать.

Маисовый клейстер нестоек при хранении и вскоре после изготовления и остывания сильно густеет.

Учитывая высокую температуру клейстеризации маисового крахмала при изготовлени клейстера, вместо холодной воды в бачок наливают горячую воду (45—50°), всыпают крахмал, перемешивают и приливают кипяток, доводя температуру клейстера до 85—90°.

Стабильный крахмальный клейстер. Свойства крахмального клейстера не стабильны при хранении: при продолжительном стоянии клейстер густеет, от него отсекается вода, размазка клейстера затрудняется.

Н. А. Спасский[1] разработал способ изготовления стабильного крахмального клейстера, лишенного перечисленных недостатков, действием некоторых хлористых солей. В табл. 58 дана рецептура изготовления стабильного крахмального клейстера действием хлористого магния.

Таблица 58

Рецепты стабильного крахмального клейстера с хлористым магнием (Н. А. Спасский)

Составные части	Номер клея		
	1	2	3
Крахмал картофельный, *кг* . .	6	9	15
Раствор хлористого магния 20-процентный, *л*	1,2	1,5	2,0
Азотная кислота (уд. вес 1,06, *л*)	—	—	0,5
Вода, *л*	92,8	89,5	82,5
Раствор едкого натрия 10-процентного, *л*	0,1	0,1	0,3

[1] Н. А. Спасский, Способ приготовления стабильного крахмального клея, журнал «Полиграфическое производство», № 8, 1950, стр. 25—26.

Способ приготовления. Клей варят в железных чанах с паровой или водяной рубашкой и механической мешалкой.

В чан согласно рецептуре наливают воду и подогревают ее до 50°. Затем приводят в действие мешалку, засыпают крахмал и заливают раствор хлористого магния и азотной кислоты. Нагревают содержимое чана до 85—90°. Вначале крахмал клейстеризуется и образуется густая масса. Перемешивание продолжают (1—2 часа) до тех пор, когда клей разжижится и при нанесении на бумагу будет легко размазываться и ложиться тонким ровным слоем.

Тогда вносят в чан 10-процентный раствор едкого натрия.

Клей № 1 (без разбавления) и клей № 2 (с разбавлением) водой в количестве 50% от его веса применяют в качестве клейстера для тех же работ, как и картофельный клейстер.

Клей № 2 (без разбавления) и клей № 3 (без разбавления) применяют для плотных обложечных бумаг, для ниткошвейных и форзацприклеечных машин и т. п.

Клеи, обработанные хлористым магнием, стабильны при хранении. Они не отсекают воды, не твердеют и сохраняют способность легко размазываться кистью и наноситься на переплетный материал с валиков машины. Добавка азотной кислоты в клей № 3 имеет целью ускорить разжижение крахмала. Реакция клея № 3 во время варки должна быть слабокислая — красное окрашивание от метилрота и желтое—от метилоранжа.

Растворимый крахмал. Если крахмал смочить раствором хлористого магния или некоторых других солей, хорошо перемешать и высушить, а затем прожарить при температуре 150—160°, то получится продукт с новыми ценными свойствами, называемый растворимым крахмалом. Новый продукт получил название растворимого крахмала потому, что, не теряя химических свойств крахмала, он растворяется уже при небольшом нагревании и образует 25—35-процентные растворы. Растворимый крахмал пригоден для всех переплетно-брошировочных процессов, кроме приклейки ледерина. Способ изготовления растворимого крахмала состоит в следующем: 100 *кг* крахмала замешивают с 0,5 *кг* хлористого кальция или магния, например, путем введения растворов этих солей в крахмальное молоко. После высушивания крахмал с введенными в него хлористыми солями нагревают при

температуре 150—160° от 1 до $1^1/_2$ часов. Продолжительность нагревания зависит от намерения получить клей с нужными свойствами: вязкость, растворимость и т. д.[1].

КРАХМАЛЬНЫЙ КЛЕЙ ХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

В целях увеличения содержания крахмала в клейстере и связанного с этим увеличения липкости и клеящей силы Н. А. Спасским, Е. А. Фирсановой и З. Т. Васильевой[2] разработаны три способа химической обработки крахмала кислотами, щелочами и окислителями.

При нагревании и энергичном механическом перемешивании взвеси крахмала с указанными химическими составами вначале происходят клейстеризация и загустевание крахмала, а затем постепенно наступает разжижение клея, и он становится удобным для размазки. Этими способами можно изготовить клей, содержащий 20—30% крахмала, который сравнительно с обычным клейстером обладает большей липкостью, большей клеящей силой и почти не промачивает переплетный материал.

Одним из высокосортных клеев химической обработки крахмала будет клей, полученный окислением крахмала различными окислителями.

Для изготовления окисленного крахмального клея из многочисленных окислителей обычно берут хлорную известь, как наиболее доступную. Техника изготовления окисленного клея заключается в следующем. В луженый котел емкостью 200 *л*, обогреваемый паром и снабженный механической мешалкой, наливают 47 *л* раствора хлорной извести (уд. вес 1,006) и приводят в действие мешалку[3]. Затем засыпают 50 *кг* картофельного крахмала, 0,75 *кг* мелкого порошка окиси магния и прили-

[1] Н. А. Спасский, Авторское свидетельство № 87465.

[2] Н. А. Спасский, Е. А. Фирсанова, З. Т. Васильева, Клей из модифицированного крахмала для переплетно-брошировочных работ, журнал «Полиграфическое производство», № 12, 1936, стр. 28—32; Н. А. Спасский, Клей щелочной обработки, журнал «Полиграфическое производство», № 9, 1938, стр. 28—35; Н. А. Спасский, Растворимый крахмал, журнал «Полиграфическое производство», № 1, 1938, стр. 33—37; Н. А. Спасский, Е. А. Фирсанова, З. Т. Васильева, Растительные клеи для переплетных работ, Гизлегпром, 1939.

[3] Раствор хлорной извести берут из того расчета, что для окисления картофельного крахмала требуется 3,75% активного хлора от веса крахмала, а для окисления маисового крахмала около 4,25%.

вают 50 *л* воды, закрывают котел крышкой, медленно нагревают смесь до 40° и перемешивают при этой температуре 30 мин. Затем доводят температуру в котле до 80—85° и перемешивают содержимое котла до тех пор, пока клей не станет прозрачным и не будет размазываться по бумаге тонким, прозрачным, ровным слоем. Окись магния или мел в количестве 1,5 процента к весу сухого крахмала вводят в состав клея для ускорения окисления и устранения запаха хлора при варке клея.

Изготовление окисленного крахмала по указанному способу связано с применением хлорной извести, а следовательно, с выделением некоторого количества газообразного хлора. Поэтому необходимо при изготовлении окисленного крахмала соблюдать правила техники безопасности[1], а изготовление клея производить в изолированном помещении во избежание коррозирования металлических частей машин.

Окисленный клей применяют в теплом виде. Он легко размазывается, ложится на материал тонким ровным слоем, не промачивает материала и дает прочную склейку. Он может применяться для заклейки корешков книг и для работы со всеми видами переплетных материалов, за исключением дерматина и ледерина. Для того чтобы окисленный клей можно было применять в холодном виде и наносить его на материал с цинка, готовят клей из маисового крахмала, как это было указано выше, и разбавляют 30-процентным раствором декстрина, пока клей не приобретет желаемой густоты и не перестанет застывать при его размазке. На 10 частей клея достаточно бывает добавить 2—3 части раствора декстрина. Окисленный картофельный крахмал для этой цели менее выгоден, так как он загустевает быстрее, чем маисовый.

Окисленные крахмальные клеи, не являясь питательной средой для микроорганизмов, исключают возможность плесневения папок.

Клей, получаемый щелочной обработкой крахмала. Щелочная обработка крахмала позволяет повысить концентрацию крахмала в клейстере до 20% и дает возможность готовить крахмальные клейстеры без внешнего нагревания, клей нагревается от теплоты реакции между крахмалом и щелочью.

[1] Н. В. Лазарев, Химически вредные вещества в промышленности, ч. 2, Госхимиздат, 1951, стр. 58.

Способ приготовления щелочных клеев состоит в нагревании и перемешивании при температуре 90—100° в железном котле крахмала с едким натрием (в течение 1,5—2,5 часа) с последующей нейтрализацией избытка щелочи соляной кислотой до слабо-кислой реакции по метилоранжу. После этого перемешивают клей 10—15 мин. и, когда клей будет легко намазываться кистью (исчезнет тягучесть клея), клей нейтрализуют раствором соды или силиката до слабо-щелочной реакции по фенолфталеину.

Приводим три рецепта клеев щелочной обработки с различным содержанием крахмала (табл. 59).

Таблица 59

Рецепты клеев, получаемых щелочной обработкой крахмала

Составные части	Номер клея		
	1	2	3
Крахмал картофельный, *кг* . .	20	15	10
Раствор едкого натра (уд. вес 1,33, *л*)	5	4	3
Вода, *л*	75	80	90
Соляная кислота (уд. вес 1,16, *л*)	5	4	3

Клей, получаемый обработкой крахмала кислотой. Изготовление клея состоит в нагревании до 80—85° и энергичном перемешивании картофельного крахмала. На 33 части крахмала берут 1,5 части азотной кислоты (уд. вес 1,31) или 3 части соляной кислоты (уд. вес 1,16) и 65 частей воды. Нагревание прекращают, когда клей станет прозрачным и будет хорошо размазываться кистью. Для изготовления клея кислотной обработкой удобно пользоваться деревянным чаном, обогреваемым острым паром через дырчатый змеевик.

Клей кислотной обработки обладает хорошей липкостью и поэтому может применяться для склеивания всех переплетных материалов, за исключением только ледерина.

Этот клей при остывании быстро густеет, поэтому его можно применять только в горячем виде (50—60°) в обогреваемых клеящих. Если клей получился слишком гу-

стым, то его можно разбавить горячим 30-процентным раствором декстрина. Продолжительного нагревания клея с кислотой следует избегать, так как в этом случае клей сильно разжижается, становится способным промачивать материал и его клеящая сила понижается.

Способом обработки кислотой можно готовить клей как из картофельного, так и из маисового крахмала. Клей после обработки кислотой обязательно нейтрализуют щелочью.

ДЕКСТРИНОВЫЕ КЛЕИ

Декстрин—это продукт, получаемый из картофельного или маисового крахмала, смоченного разбавленными соляной или азотной кислотами, нагреванием при температуре 125—150°; он растворяется (клейстеризуется) в любых соотношениях как в горячей, так и в холодной воде.

По ОСТ НКПП-433 «Декстрин картофельный» и ОСТ НКПП-434 «Декстрин маисовый» растворимость продукта при 17,5° должна быть не менее 92%, содержание влаги не должно быть выше 10 %.

Водные растворы, содержащие 45—55% декстрина, имеют хорошую липкость, но высохшая пленка декстринового клея отличается чрезмерной хрупкостью и очень ограниченной адгезией к склеиваемому материалу. Например, коленкор, приклеенный декстрином к картону, легко отрывается по слою декстрина, не захватывая картона. Кроме того, декстриновый клей имеет чрезмерную скорость высыхания по сравнению с костным клеем, что иногда затрудняет работу.

Свойства декстринового клея улучшают введением 1—2% глицерина или хлористого кальция для понижения скорости высыхания и для повышения эластичности пленки и 1,5—2% буры—для повышения клеящей силы.

Декстриновый клей даже при условии добавления глицерина, буры и т. п. мало пригоден для переплетных процессов; он может применяться только для работ с бумагой.

В смеси с костным клеем (плиточным и галерта), а также с клеями, полученными путем химической переработки крахмала, декстриновый клей используют для работы с ледерином, коленкором и жесткими бумагами. Такие клеи могут быть изготовлены по следующим рецептам (табл. 60).

Таблица 60

Декстриносодержащие клеевые растворы

Назначение клеевого раствора	Состав клеевого раствора (в проц.)				
	декстрин	костный клей	окисленный крахмал	глицерин	вода
Для форзацприклеечных машин и для ниткошвейных машин $38^3/_4$ Н . . .	30—15	—	15—30	1	54
Крытье крышек коленкором и плотной обложечной бумагой					
1-й рецепт	25	25	—	—	50
2-й рецепт	25	—	25	—	50
Крытье крышек ледерином	25	30	—	—	45

Примечания. 1. В клеевые растворы, содержащие окисленный крахмал, рекомендуется добавлять 0,5% раствора силиката натрия в 33-процентном едком натрии.

2. В клеевые растворы, содержащие костный клей, рекомендуется добавлять 1% буры.

Способ изготовления. Декстрин заливают водой и перемешивают до тех пор, пока не разотрутся все комки сухого декстрина, затем нагревают на слабом огне или на водяной бане до получения однородной, не содержащей комков массы. К клею, если это требуется, добавляют водный раствор буры, глицерин или предварительно приготовленный костный клей или клей, из окисленного крахмала.

СИНТЕТИЧЕСКИЕ КЛЕИ

Составу и свойствам синтетических клеев посвящены работы А. Л. Козловского[1], Н. Т. Романова[2], А. Б. Кац[3]. Н. А. Спасский[4] указывает, что синтетические клеи могут изготовляться: а) в виде водных растворов или дисперсий,

[1] А. Л. Козловский, Синтетические клеи, Гизместпром, 1947.

[2] Н. Т. Романов, Краткий справочник по клеям, НКАП, Оборонгиз, 1946.

[3] А. Б. Кац, Новые клеящие вещества в производстве кожаной галантереи, Гизлегпром, 1951.

[4] Н. А. Спасский, Переплетные клеи, «Справочник полиграфиста», ВНИТО полиграфии и издательств, 1951, стр. 197.

б) в виде растворов в спирте или в других растворителях, в) в виде термопластических смесей, размягчающихся при нагревании. В настоящее время испытана пригодность для переплетно-брошировочных работ нескольких синтетических клеев. Спирторастворимый клей «БФ-6», разработанный под руководством Г. С. Петрова, и клей на основе поливинилацетата высыхают на корешках книжных блоков за 3—5 мин. и дают очень прочное и эластичное скрепление корешка. Водорастворимый, мочевинно-формальдегидный клей дает прочное скрепление корешков, но не так быстро высыхает. Особого упоминания заслуживает карбинольный клей[1], изобретенный И. Н. Назаровым, прочно склеивающий не только ткани и кожу, но и металлы, стекло и т. п.

Исходным сырьем для изготовления карбинольного клея является диметилвинилэтинилкарбинол в виде технического продукта, называемого карбинолом. При хранении карбинол постепенно густеет (полимеризуется) и через два месяца затвердевает в стекловидную прозрачную массу. Для защиты от полной полимеризации (загустевания) к карбинолу прибавляют стабилизаторы, например эджерайт—соединение, применяемое в качестве антистарителя синтетических каучуков.

Карбинольным клеем называется карбинол («карбинольный сироп»), выведенный из стабильного состояния добавлением катализаторов: перекиси бензоила, азотной кислоты. Примерный состав карбинольного клея следующий:

Карбинольный сироп (клеящее вещество)	100	вес. ч.
Перекись бензоила или азотная кислота (катализатор)	1—3	» »
Цемент, окись цинка, тальк (наполнитель)	25—30	» »

Состав клея, его вязкость, виды и количество наполнителей и катализатора выбирают в зависимости от характера склеиваемых материалов и условий их дальнейшей эксплуатации.

Склеиваемые материалы высушиваются при комнатной температуре.

Способ изготовления карбинольного клея следующий. Растирают в чистой сухой посуде перекись бензоила (пред-

[1] Е. С. Крупенникова, Склеивание карбинольным клеем, статья в Энциклопедическом справочнике «Машиностроение», т. 5, 1947, стр. 251.

варительно просушенную и растертую в мелкий порошок) и карбинольный сироп в течение 20—40 мин. В результате растирания масса должна стать совершенно прозрачной. В полученную массу добавляют нужное количество наполнителя и все тщательно размешивают 10—20 мин., после чего клей готов к применению[1].

При изготовлении карбинольного клея и при склеивании никогда не следует забывать о крайней ядовитости его испарений!

Целлюлозные клеи[2] являются растворами различных эфиров целлюлозы в органических растворителях или в воде. Как клеящие вещества из числа эфиров целлюлозы промышленное значение имеют: нитроцеллюлоза, растворяющаяся в органических растворителях, и метилцеллюлоза, растворяющаяся в воде.

Нитроцеллюлозные клеи, т. е. растворы нитроцеллюлозы (целлулоида или кинопленки), в органических растворителях применяют в переплетном деле для особо прочной водоустойчивой склейки кожи, ледерина и дерматина, так как обычные водные клеи на лицевой стороне ледерина и дерматина не удерживаются.

Нитроцеллюлозный клей очень огнеопасен, и его испарения вредны для здоровья рабочих, поэтому работать с нитроцеллюлозным клеем можно только в хорошо вентилируемом помещении.

Метилцеллюлозный клей[3] изготовляют посредством растворения в воде метилового эфира целлюлозы, имеющего вид желтовато-белых сухих хлопьев.

Метилцеллюлозный клей в виде 5-процентных водных растворов применяют как клеящее средство вместо крахмала. Он имеет перед крахмалом то преимущество, что водные растворы метилцеллюлозы не подвержены действию бактерий и брожению. Водорастворимые метилцеллюлозные клеи бесцветны, не имеют запаха, нейтральны, хорошо намазываются кистью или другим приспособлением. Прочность склейки несколько выше, чем у крахмального клейстера. Склейка устойчива к нагреванию.

---

[1] И. П. Бердинских, Клей и склеивание, Машгиз, 1952, стр. 72.

[2] С. Н. Ушаков, Эфиры целлюлозы и пластмассы на их основе, Госхимиздат, 1941.

[3] Б. И. Березин, Памятка о переплетных клеях, Гизлегпром, 1947, стр. 24.

РАЗНЫЕ ВИДЫ КЛЕЕВ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ПОЛИГРАФИИ

Пектиновый клей[1]. Пектиновый клей в виде темных сухих стружек и тонких плиток, хорошо растворяемых при нагревании в воде, или в виде темной водной пасты содержит клеящее вещество гидратопектин и воду. Сухой продукт имеет до 92% гидратопектина, а паста—50—60% гидратопектина[2].

Пектиновые клеи получают переработкой свекольного жома—отхода сахароделательной промышленности.

Пектиновый клей мало пригоден для переплетных работ из-за темной окраски, кислотности его растворов и хрупкости пленки.

В целях экономии животного клея в исключительных случаях можно рекомендовать добавление в костный клей до 50% водного раствора пектинового клея.

Силикатный клей[3]. Вязкие, клейкие водные растворы силикатов щелочных металлов (растворимого стекла) используют в переплетном деле для заклейки корешков отрывных календарей, блоков, беловых товаров и тому подобной продукции.

Основной недостаток силикатных клеев, препятствующий их внедрению в полиграфическую промышленность, состоит в том, что водные растворы силикатов щелочных металлов всегда содержат щелочь в свободном виде и поэтому с течением времени разрушают переплетный материал и бумагу. При работе с силикатным клеем нужно соблюдать осторожность и не разбрызгивать клей, так как эти брызги опасны для глаз.

Так называемый конторский клей представляет собой раствор кремнекислого натрия в воде.

Сульфитный клей[4]. Исходным сырьем для изготовления сульфитных клеев являются отработанные щелоки при варке целлюлозы по сульфитному способу. Из этих щелоков, выпаривая воду, получают экстракт сульфитных ще-

---

[1] С. В. Эмдин, Материалы переплетно-брошировочного производства, Гизлегпром, 1945.

[2] В. М. Никитин, Химия древесины и целлюлозы, Гослесбумиздат, 1951, стр. 358.

[3] И. Г. Паварнин, Жидкое стекло, Гизместпром, 1936.

[4] С. А. Фотиев, Краткий курс технологии бумаги, Госбумиздат, 1944.

локов—твердый смолообразный продукт в кусках почти черного цвета, содержащий инкрустирующие вещества, извлеченные из дерева. Водные растворы экстракта обладают клеящими свойствами. Высохшая клеевая пленка гигроскопична.

Сульфитный клей имеет очень темный цвет. Поэтому его применяют только для склеивания темных переплетных материалов (например, крытье крышек переплетов темным ледерином) и для различного рода неответственных работ, например для склеивания блоков без шитья беловых товаров (бланков, билетов и пр.), а также для упаковки печатной и другой продукции.

Можно примешивать сульфитный клей к костному в целях суррогатирования последнего.

Клей из гуммиарабика[1]. Водные растворы гуммиарабика применяют как клеящее вещество для гуммирования конвертов и марок (на 1 вес. ч. гуммиарабика нужно не менее 2 вес. ч. воды). Кроме того, гуммиарабик имеет применение в формном офсетном процессе и в цинкографии.

Каучуковый клей[2] представляет собой 10-процентный раствор натурального или искусственного каучука в бензине.

Техника изготовления резинового клея следующая. Предварительно развальцованный каучук загружается в клеемешалку и при постепенном добавлении растворителя перерабатывается в клей.

Клеи, содержащие каучук и продукты его переработки, обладают высокой клеящей силой, исключительной эластичностью, стойкостью к действию воды и прочими ценными свойствами.

Каучукосодержащие клеи можно применять для скрепления блоков без шитья. Для этого скомплектованный блок обрезают с четырех сторон, промазывают клеем в корешке и затем кроют крышкой или обложкой. Кроме того, каучукосодержащие клеи применяют для приклейки клише к деревянным или металлическим колодкам взамен наколачивания клише гвоздями.

---

[1] Б. И. Березин, Полиграфические материалы, Гизлегпром, 1948.

[2] И. И. Тугов, Основы производства заменителей кожи, Гизлегпром, 1947; Б. А. Догадкин, Химия и физика каучука, Госхимиздат, 1947.

АНТИСЕПТИКИ

Для предохранения книжной продукции от плесневения и для консервирования клеевых растворов применяют антисептики[1]. Норма введения антисептиков в процентах к весу воздушно-сухого клея: бетанафтол—0,15—0,25, оксидифенил—0,15—0,25, натрий фтористый 0,5—1, цинк хлористый или сернокислый—0,5—1, бура—2—3.

Бетанафтол и оксидифенил растворяют в водном растворе едкого натрия или в спирте. Количество едкого натрия должно быть равно количеству антисептика. Остальные антисептики растворяют в воде.

---

[1] Приготовление рабочих растворов клея для переплетных работ, Производственно-техническая инструкция, ВНИИППиТ, 1949, стр. 21.

ГЛАВА ДЕСЯТАЯ

РАЗНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ТРАВЯЩИЙ РАСТВОР ДЛЯ МЕЛОРЕЛЬЕФНОЙ БУМАГИ

Способ изготовления мелорельефной бумаги, позволяющий резко сократить трудоемкие ручные процессы приправки формы перед печатью и улучшить качество печати, разработан ВНИИППиТ (М. М. Нуркас, Н. В. Лойе и др.). Производство мелорельефной бумаги осваивается бумагокрасильной фабрикой «Октябрь».

Мелорельефная бумага представляет собой бумагу-основу с весом квадратного метра 70 *г*, на поверхность которой с обеих сторон последовательно нанесено 4—5 и более слоев мелованного состава по 35—40 *г/м²* каждого. Таким образом удается получить общий мелованный слой значительной толщины, что и обеспечивает получение необходимого приправочного рельефа изображения при последующем травлении отпечатков, полученных на мелорельефной бумаге раствором хлорной извести[1]. Первый из наносимых слоев, соприкасающийся с бумагой-основой, подкрашен красителем родамином, что позволяет легко установить конец травления; кроме того, этот слой в большей степени задубливается, чем остальные.

Оттиски на мелорельефной бумаге[2] подвергаются травлению (для получения приправочного рельефа) через 8—

[1] Техника применения мелорельефной бумаги освещена в статье М. М. Нуркаса, Мелорельефная силовая приправка, журнал «Полиграфическое производство», № 6, 1949, стр. 16—19.

[2] Мелорельефная силовая приправка, в сборнике «Материалы по обмену техническим опытом», вып. 3, «Искусство», 1951, стр. 34.

12 часов после печатания. Для травления применяют водный раствор хлорной извести следующего состава:

Хлорная известь по ГОСТ 1692-46 с содержанием 32—34% активного хлора	3,5 *г*
Вода	100 *мл*
Удельный вес травящего раствора должен быть	1,03

Оттиск на мелорельефной бумаге погружают в кювету с травящим раствором и выдерживают в ней при постоянном покачивании 100—150 сек. Вынимают оттиск из кюветы, травящему раствору дают стечь и кладут в кювету с водой. Проработку светлых участков ускоряют легким протиранием ватным тампоном. Для окончательной промывки оттиск переносят в другую кювету с чистой водой. Готовую приправку подсушивают между листами бумаги под легким прессом в течение нескольких часов. Сухую приправку протирают мягкой щеткой с тонким порошком талька[1].

ЛИПКАЯ ЛЕНТА

Полиграфическая липкая лента применяется для приклейки клише к подставкам и к стереотипам[2].

Липкая лента, разработанная А. В. Беликовой, М. П. Тарховым и др. (ВНИИППиТ, завод «Каучук»), представляет собой ткань-основу, на которую с двух сторон нанесен слой липкой массы следующего состава (в проц.):

Окись цинка	33,7
Каучук натуральный	27
Масло вазелиновое	6,7
Канифоль	27
Воск желтый пчелиный	5,4
Альдольнафтиламин	0,2

---

[1] М. М. Нуркаси А. В. Беликова, Рациональные методы приправки текстовых и иллюстрационных форм на плоских типографских машинах, Производственно-техническая инструкция, ВНИИППиТ, 1950, стр. 26.

[2] «Справочник полиграфиста», ч. вторая, ВНИТО полиграфии и издательств, 1951, стр. 309; А. В. Беликова, Полиграфическая липкая лента, сборник «Новости полиграфической техники», вып. 6, стр. 38—40; А. В. Беликова, Приклейка цинкографских клише, журнал «Полиграфическое производство», № 7—8, 1946, стр. 17.

Нанесение указанного состава в предварительно растворенном состоянии (60—65% липкой массы и 35—40% бензина) на ткань-основу (перкаль А) производится на шпрединг-машине. Для наложения слоя липкой массы заданной толщины ткань пропускается несколько раз, т. е. дается несколько «штрихов» липкой массы на каждую сторону (от 5 до 10). По окончании промазки готовую ленту перекатывают на прокладку из аппретированной марли, предохраняющую ленту (в процессе ее хранения) от слипания в рулонах и от загрязнения.

Липкая лента должна иметь чистую, ровную, гладкую поверхность, без складок, морщин и посторонних механических включений.

Технические показатели липкой ленты приведены в табл. 61.

Таблица 61

Технические показатели липкой ленты

Наименование показателей	Норма	Допуск
Ширина ленты, *мм*	400	20
Толщина ленты, *мм*	0,38	0,02
Ширина прокладочной марли, *мм*	420	10
Длина ленты в рулоне, *м*	5	—
Толщина липкого слоя с каждой стороны, *мм*	0,08	0,01
Вес липкой массы с каждой стороны на 1 $м^2$, в *г*	155	5
Прочность склейки с металлом на сдвиг в $кг/см^2$	1,3	—

Техника приклеивания клише к подставкам липкой лентой изложена в инструкции ВНИИППиТ[1].

ПРОТИВООТМАРОЧНЫЕ СРЕДСТВА

В целях устранения отмарывания оттисков при иллюстрационной и особенно при многокрасочной печати применяют противоотмарочные средства различного соста-

[1] М. М. Нуркас и А. В. Беликова, Рациональные методы приправки текстовых и иллюстрационных форм на плоских типографских машинах, Производственно-техническая инструкция ВНИИППиТ, 1950, стр. 18—22.

ва[1]. Наибольшее применение имеет опрыскивание свежеотпечатанных оттисков растворами камеди сибирской лиственницы, гуммиарабика, декстрина в смесях воды и спирта или других подходящих растворителей[2] (табл. 62). Другим противоотмарочным средством будет припудривание свежеотпечатанных оттисков сухими порошками.

Таблица 62

Рецепты противоотмарочных жидкостей

(в проц.)

Составные части	Типография «Правда»			По данным Покровской и Гаркиной			
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Камедь сибирской лиственницы	30	—	—	—	—	—	—
Гуммиарабик	—	—	—	21	12,5	—	—
Декстрин		20	35	—	—	34,5	21,5
Вода	55	72	40	62	69,5	48	61
Спирт этиловый	15	7	25	14	15	14	14
Уксусноэтиловый эфир	—	—	—	3	3	—	—
Ализариновое масло	—	—	—	—	—	1	1
Глицерин	—	—	—	—	—	2,5	2

Опыт применения противоотмарочных жидкостей в типографии «Правда» освещает Б. А. Фельдман[3].

СОЛЬ НИИП

Соль НИИП[4]—мелкий порошок, растворимый в воде. Водные растворы соли НИИП применяют для травления цинковых лито-офсетных форм.

[1] И. А. Паковича, Справочник полиграфиста, ч. 2, ВНИТО полиграфии и издательств, 1951, стр. 314.

[2] О. А. Покровская и В. П. Гаркина, О составах для предупреждения отмарывания типографских оттисков, журнал «Полиграфическое производство», № 12, 1940, стр. 17—19.

[3] Б. А. Фельдман, Опыт многокрасочной высокой печати, журнал «Полиграфическое производство», № 4, 1948, стр. 23—25.

[4] «Справочник полиграфиста», ч. 2, ВНИТО полиграфии и издательств, 1951, стр. 316; И. Шмелев, Замена соли Штраккера (изыскания Соловьева), журнал «Полиграфическое производство», № 7—8, 1932, стр. 73—74; И. Шмелев, Сборник «За овладение полиграфической техникой», № I, 1932, стр. 18—19.

Небольшое количество соли НИИП, прибавленное в увлажняющий раствор, увеличивает тиражность офсетной формы.

Рецептура соли НИИП следующая:

Фосфорнокислый натрий	200 *г*
Серноватистокислый натрий . .	50 »
Азотная кислота (34—40°Bé) . .	75 *мл*

Фосфорнокислый и серноватистокислый натрий раствор ряют в возможно меньшем количестве горячей воды. К раствору осторожно приливают азотную кислоту. Смесь оставляют под тягой на 2 часа. Затем раствор фильтруют от осадка свободной серы и на слабом огне выпаривают до полной кристаллизации. Весь процесс изготовления соли НИИП проводят под тягой.

Соль хранят при 10—15° и при нормальной влажности.

УВЛАЖНЯЮЩИЕ РАСТВОРЫ В ОФСЕТНОЙ ПЕЧАТИ

Применение для увлажнения печатных форм в процессе офсетного печатания специальных увлажняющих растворов способствует повышению тиражеустойчивости печатных форм и улучшению качества печати. Например, можно рекомендовать применение увлажняющего раствора следующего состава[1] (табл. 63).

Таблица 63

Рецепт исходных увлажняющих растворов для офсетной печати

Составные части	При pH водопроводной воды	
	6,5—7,4	7,5—9
Двухзамещенный фосфорнокислый натрий $Na_2HPO_4 \cdot 12H_2O$, *г*	10	10
Ортофосфорная кислота (H_3PO_4) 85-процентная, *мл*	2	3,5
Вода, *мл*	1000	1000

[1] Увлажняющий раствор для офсетной печати, сборник «Новости полиграфической техники», вып. IV, ВНИТО полиграфии и издательств, 1949, стр. 32—35.

Перед подачей на машину исходные растворы разбавляют водой в соотношении примерно 1 : 75, доведя значение pH рабочего раствора до 5,8—6,4 при печатании с алюминиевых форм и до 6—6,6 при печатании с цинка.

Величину pH раствора корректируют, вводя осторожно по капле немного ортофосфорной кислоты для понижения величины pH или концентрированного раствора двузамещенного фосфорнокислого натрия для ее увеличения.

Контроль pH можно осуществлять карандашным колориметром Е. С. Хорошей или каким-либо потенциометром.

ПИГМЕНТНАЯ БУМАГА

Пигментная бумага, применяемая в глубокой печати для изготовления печатных форм, представляет собой бумагу-основу, на поверхность которой нанесена суспензия следующего состава (табл. 64).

Таблица 64

Рецепт суспензии для изготовления пигментной бумаги
(в проц.)

Составные части	А	Б	В
Желатин технический	10,3	14—13,6	13,3
Глицерин	0,44	2,8—2,7	10,6
Сахар	3,5	3,4	10
Мыло	1	—	3,3
Спирт	4,4	—	—
Пигмент (мумия) из расчета на воздушно-сухой	2,2	0,8—2,5	1,6
Вода	81,16	79—77,8	69,6
Патока	—	—	1,6

Примерный способ изготовления пигментной бумаги. (Рецепт А): 7 *кг* желатина замачивают и растворяют в 45 *л* воды; 2) 0,7 *кг* мыла растворяют в 3 *л* горячей воды и 0,5 *л* спирта; 3) 2,4 *кг* сахара растворяют в 3 *л* горячей воды и добавляют 0,3 *кг* глицерина; 4) 1,4 *кг* пигмента тщательно размешивают в 2 *л* горячей воды; 5) 24 *г* фенола растворяют в 2,5 *л* спирта. Все составные части смешивают между собой, фильтруют через сетку № 50 и наносят тонким слоем на бумагу-основу.

ПЕРЕВОДНЫЕ БУМАГИ

Б. А. Воробьев[1] рекомендует следующие способы изготовления переводных бумаг.

Белая сухая и желтая полувлажная бумага. Бумагу-основу грунтуют посредством обычных бумагокрасильных машин грунтовочной массой следующего состава, нанося слой грунта 25—30 *г/м²*:

	Белая сухая	Желтая полувлажная
Бланфикс в пасте с содержанием сухого вещества 70—75%, *кг*	30	30
Крахмал картофельный растворимый, *кг*	4,5	4,5
Глицерин, *л*	0,2	3
Глюкоза, *кг*	0,4	0,4
Хлористый магний, *кг*	0,4	0,4
Хромовый желтый пигмент в пасте, *кг*	—	0,75
Вода, *л*	23	23

Загрунтованную бумагу сушат при температуре не выше 30°, каландрируют и лакируют следующим составом, нанося слой толщиной 15—16 *г/м²*:

	Белая сухая	Желтая полупрозрачная
Крахмал картофельный, *кг*	4,5	4,5
Крахмал растворимый картофельный, *кг*	1,5	1,5
Глицерин, *л*	0,6	1,2
Вода, *л*	60—80	60—80

Белую сухую бумагу каландрируют, желтую полувлажную бумагу каландрированию не подвергают.

Прозрачная абрисная бумага. Бумагу-основу для сообщения ей большей прозрачности и прочности лакируют спиртовым лаком. Средняя норма расхода лака составляет 5—6 *г/м²* при весе 1 *м²* бумаги 20 *г*. Затем на противоположную сторону наносят слой желатинового

---

[1] Б. А. Воробьев, Изготовление переводных бумаг, журнал «Полиграфическое производство», № 3, 1937, стр. 21—30.

раствора с целью придания абрисной бумаге «переводных» свойств. Рецепт желатинового раствора следующий:

Желатин	1,5 *кг*
Глюкоза	0,35 »
Глицерин . .	0,8 *л*
Вода	30 »

Лакирование и нанесение желатинового раствора следует производить на специальной машине. При отсутствии специальной машины лакировать и наносить желатиновый слой можно на фотополивочной машине, вводя дополнительное ракельное устройство для снимания избытка состава. Ракель представляет собой две деревянные планки соответствующей длины, между которыми зажимают полоску ваты, обернутую марлей. Изменяя нажим ракеля на бумагу, можно регулировать толщину наносимого слоя.

А. Н. Ефимов[1] предлагает более простой способ изготовления переводных бумаг в условиях цеха нанесением на бумагу следующего клеевого состава:

Желатин	150—175 *г*
Крахмал	55 *г*
Клей костный 60-процентный .	10 *мл*
Глицерин	175—200 *мл*
Вода	до 1500 *мл*

Клеевой состав наносят вручную губкой и разравнивают затем куском чистой влажной байки, марли или миткаля.

БРОНЗОВАЯ ФОЛЬГА (МЕТАЛЛИЗИРОВАННАЯ БУМАГА ИЛИ ПЛЕНКА)

Бронзовая фольга состоит из основы, подложки (бумага или пластмассная пленка) с нанесенными на нее с одной стороны последовательно связующего вещества, бронзовой пудры и защитного слоя. Бронзовая фольга предназначается для тиснения на книжных переплетах из ледерина, коленкора и других материалов.

Способ изготовления бронзовой рулонной фольги разработан лауреатами Сталинской премии Л. А. Галкиной, В. С. Лапатухиным, В. М. Колчановым, А. И. Лазаревым, И. В. Поповым. Способ изготовления бронзовой фольги успешно внедрен благодаря творческому содруже-

[1] А. Н. Ефимов, Пробооригинальные и переводные работы в литографии, Гизлегпром, 1940, стр. 74—75.

ству сотрудников ВНИИППиТ и 1-го Красочного завода[1].

Бронзовую фольгу изготовляют по способу ВНИИППиТ на машине оригинальной советской конструкции по следующей технологической схеме: а) нанесение на бумагу-основу слоя расплавленного связующего; б) запудривание расплавленного связующего бронзовой пудрой и прикатывание слоя бронзовой пудры системой валиков; в) удаление избытка бронзовой пудры; г) нанесение защитного слоя.

Примерный состав связующего:

Воск пчелиный	70%
Глицериновый эфир канифоли . . .	30%

Примерный состав защитного слоя

Шеллак	1%
Спирт этиловый . . .	81 »
Глицерин	3 »
Охра	6 »
Каолин	3 »

Вес 1 $м^2$ бронзовой фольги должен быть не менее:
а) на бумажной кальке весом 1 $м^2$ 40—56 *г*
б) на бумажной кальке весом 1 $м^2$ 30—46 *г*.

При этом должны соблюдаться следующие условия:
а) вес слоя связующего на 1 $м^2$—не менее 4 *г*,
б) вес слоя бронзовой пудры на 1 $м^2$—не менее 8 *г*,
в) вес защитного слоя на 1 $м^2$ фольги—не менее 4 *г*.

Другие, более ранние варианты изготовления бронзовой и алюминиевой фольги освещены в литературе[2].

КРАСОЧНАЯ ФОЛЬГА. Красочный слой, состоящий из пигмента, титановых белил, казеина (или другого пленкообразователя) и растворителя, наносят на застывший восковой подслой—на кальке и лакируют спиртовым раствором шеллака или водным раствором желатина.

---

[1] Характеристика производства отечественной рулонной бронзовой фольги дана В. С. Лапатухиным, В. М. Колчановым и Л. А. Галкиной в журнале «Полиграфическое производство», № 11, 1949, стр. 26—28.

[2] И. А. Пакович, Бумажная фольга из советского сырья для тиснения на переплетах, сборник «Полиграфия и издательская промышленность», Труды института ОГИЗа, вып. 2, 1935, стр. 184—202; А. М. Грилехес, Бронзовые и красочные фольги для тиснения на книжных переплетах, Гизлегпром, 1940; М. В. Кренцель, Материалы для переплетного дела, Гизлегпром, 1933, стр. 84—85.

МАСТИКА ДЛЯ УСТРАНЕНИЯ ОБОРОТНОГО РЕЛЬЕФА НА КРЫШКАХ ПЕРЕПЛЕТОВ

Тиснение рисунков и монограмм на переплетах стандарта № 7 (цельнотканевый) и № 8 (тканевый составной) связано с образованием более или менее глубокого вогнутого рельефа на оборотной стороне крышки.

М. Л. Суматохина и З. П. Кристаллинская[1] предложили быстро сохнущую мастику (шпатлевку) для устранения оборотного рельефа на крышках переплетов:

Вода	500 *мл*
Костный клей (галерта) . .	600 *г*
Олифа льняная слабая . . .	100 »
Алебастр мелкого помола . .	1700 »

Предварительно на водяной бане в воде распускают клей и при тщательном перемешивании приливают олифу, получая таким образом эмульсию олифы в клее. Затем постепенно всыпают алебастр, все время размешивая, до получения однородной пасты. Перед применением пасту выдерживают в покое при температуре 20—30° 1—1,5 часа. Паста сохраняет свои свойства в течение 6—8 часов. Пасту наносят шпателем, заполняя оборотный рельеф заподлицо с поверхностью крышки. При искусственной сушке паста высыхает за 10—15 мин., при нормальной температуре—в течение 3—4 часов.

ГЕКТОГРАФСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Гектографская масса представляет собой желатинно-глицериновый студень с возможным добавлением наполнителей, улучшающих качество гектографской печати. Гектографскую массу готовят по рецепту:

Каолин или мел	5 *кг*
Глицерин технический	800 *мл*
Желатин технический	20 *г*
Вода	100 *мл*

Каолин смешивают с глицерином, желатин растворяют в воде и добавляют в смесь. Все перетирают на краскотерке.

---

[1] М. Л. Суматохина и З. П. Кристаллинская, Устранение рельефа на переплетных крышках после тиснения, журнал «Полиграфическое производство», № 1, 1952, стр. 15.

В качестве гектографской массы можно пользоваться обычной типографской вальцмассой.

Гектографские чернила растворяют при нагревании 25—30 *г* красителя (например, основного фиолетового К) и 3—5 *г* декстрина в 150 *мл* воды с небольшим добавлением спирта-ректификата или денатурированного. Чернила упаривают до 1/3 на водяной бане и добавляют глицерин с таким расчетом, чтобы штрихи толщиной 1 *мм* не расплывались на бумаге и подсыхали за 5—10 мин.[1].

Гектографская типографская краска для печатания бланков, которые в дальнейшем должны заполняться гектографскими чернилами, готовится по рецепту (в проц.):

Краситель основной фиолетовый К кристаллический	50—60
Касторовое масло	40—32
Эфир канифоли	10— 8

Краситель смешивают с касторовым маслом, в котором предварительно растворен эфир канифоли. Смесь тщательно перетирают на краскотерке.

СТЕКЛОГРАФСКИЕ МАТЕРИАЛЫ[2]

Грунтовка представляет собой раствор, содержащий глицерин, кислоту и обязательно соли алюминия, например:

Вода	80 *мл*
Глицерин	40 »
Хлористый алюминий	20 *г*
Соляная кислота	14 *мл*

Стеклографские чернила имеют следующий состав:

Аммиак 25-процентный	100 *мл*
Хлористый цинк	20 *г*
Медный купорос	1 »
Гематин	4 »

---

1 А. П. Сафонов, В. М. Периков, Н. И. Синяков, Картоиздательские процессы и репродукционная фотография, Воениздат, 1949, стр. 378.

2 Там же, стр. 390.

Проявитель может быть составлен по одному из следующих рецептов:

А		Б	
Глицерин	100 *мл*	Глицерин	75 *мл*
Сульфорициновый натрий (натровое мыло сульфированного касторового масла)	0,5 *г*	Зеленое мыло	0,5 *г*
Скипидар	0,5 *мл*		

Стеклографская краска. Перетирают на краскотерке тщательно перемешанные составные части по одному из следующих вариантов:

I

Олифа льняная средняя	50 *г*
Крахмал	160 »
Сажа	30 »
Глицерин	50 *мл*
Скипидар	250 »

II

Сажа газовая	14
Глицерин	32
Олифа льняная слабая	54

РЕЦЕПТЫ ЗАМАЗОК

Менделеевская замазка применяется для скрепления стекла с металлом, стекла со стеклом, для заливки пробок, уплотнения зазоров. Плавится при 45°. После застывания не трескается. Изготовляется по рецепту (в вес. ч.):

Канифоль	**30**
Воск пчелиный	8
Мумия (наполнитель)	10
Льняное масло	1

Воск и канифоль плавят в металлической чашке на слабом огне, прибавляют льняное масло. Смесь нагревают до 150—200°, до исчезновения запаха скипидара. Прибавляют прокаленную и просеянную мумию и продолжают нагрев до получения вполне однородной массы.

Охлаждают при перемешивании и, когда масса начнет густеть, выливают на металлический противень.

Кислото- и щелочестойкая замазка готовится по рецепту:

Глет свинцовый . . . . . 100 *г*
Глицерин безводный . . 25 *мл*

Свинцовый глет прогревают до 300° на железной пластинке несколько минут и по охлаждении смешивают с глицерином. Замазка твердеет через 15—30 мин. Затвердевшая замазка выдерживает температуру в 250°.

Жаростойкая замазка, выдерживающая нагрев до 700—800°, состоит из: наполнителей (тальк, каолин, мел, измельченный асбест) с жидким стеклом, добавляемым до получения густой пасты. Затвердевает за 5—10 часов. Замазку на жидком стекле можно готовить по рецепту (в вес. ч.):

Пиролюзит 21
Окись цинка 10
Бура 2
Жидкое стекло—до получения густой пасты.

ГИПСОВЫЕ ПОДСТАВКИ ПОД КЛИШЕ

Украинский научно-исследовательский полиграфический институт предлагает следующий состав массы для изготовления гипсовых подставок[1]:

Гипс обезвоженный . . . . . 100 *г*
Древесные опилки . . . . . 20 »
Вода . . . . . 40 *мл*
Декстрин (10-процентный водный раствор) . . . . . 35 »

Все перемешивают, пока смесь не начнет густеть.

Гипсовые подставки изготовляют при помощи пресса. Верхнюю плиту пресса и оборотную сторону клише смазывают машинным маслом. Клише кладут лицевой стороной на нижнюю плиту пресса, к сторонам клише вплотную придвигают ростовые линейки и закрепляют винтами. Таким образом получается форма, которую заполняют гипсовой массой и прессуют. Массу выдерживают под прессом 10—15 мин., затем сушат при температуре 100—120° в течение 2—3 часов.

[1] Материалы по обмену опытом, вып. 5, «Искусство», 1952, стр. 8.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Таблица 1

Химические элементы и их атомные веса

Название	Химический знак	Атомный вес	Название	Химический знак	Атомный вес
Азот	N	14,01	Мышьяк	As	4,91
Алюминий	Al	26,97	Медь	Cu	63,57
Аргон	Ar	39,94	Натрий	Na	23,00
Барий	Ba	137,36	Неон	Ne	20,18
Бериллий	Be	9,02	Никель	Ni	58,69
Бор	B	10,82	Олово	Sn	118,70
Бром	Br	79,92	Осмий	Os	190,20
Ванадий	V	50,95	Палладий	Pd	106,70
Висмут	Bi	209,00	Платина	Pt	195,23
Водород	H	1,01	Радий	Ra	226,05
Вольфрам	W	183,92	Ртуть	Hg	200,61
Галлий	Ga	69,72	Свинец	Pb	207,21
Гелий	He	4,00	Селен	Se	78,96
Железо	Fe	55,85	Серебро	Ag	107,88
Золото	Au	197,20	Стронций	Sr	87,63
Иод	J	126,92	Сурьма	Sb	121,76
Кадмий	Cd	112,41	Сера	S	32,06
Калий	K	39,10	Таллий	Tl	204,39
Кальций	Ca	40,08	Торий	Th	232,12
Кислород	O	16,00	Углерод	C	12,01
Кобальт	Co	58,94	Уран	U	238,07
Кремний	Si	28,06	Фосфор	P	30,98
Литий	Li	6,94	Фтор	F	19,00
Магний	Mg	24,32	Хлор	Cl	35,46
Марганец	Mn	54,93	Хром	Cr	52,01
Молибден	Mo	95,95	Цинк	Zn	65,38

Таблица 2

Свойства некоторых металлов

Наименование металла	Удельный вес, $г/см^3$	Температура плавления, °С	Температура кипения, °С	Теплота плавления, $кал/г$, °С	Теплоемкость при 20°С $кал/г$, °С	Сжатие при затвердевании, %	Коэффициент линейного расширения (0–100°) $\times 10^6$ $мм$	Удельное электрическое сопротивление $\times 10^6$ $ом/см^3$	Твердость, $кг/мм^2$	Удельная ударная вязкость, $кг \cdot м/см^2$	Прочность на разрыв, $кг/мм^2$	Относительное удлинение при разрыве, %	Модуль упругости, $кг/мм^2$
Алюминий	2,69	659	1800	94	0,214	6,6	23,03	2,9	20	34	6	40	7190
Висмут	9,8	271	1435	13	0,030	−3,2	13,3	119	9	—	2,1	—	3300
Железо	7,86	1585	3000	49,2	0,116	3,6	12,8	9,15	50—70	—	25	55	21500
Кадмий	8,64	321	767	13,1	0,055	5	29,8	7,54	20	—	6	20	5090
Магний	1,74	651	1120	46,5	0,242	4,2	25,6	—	25	—	20	10	4000
Медь	8,93	1083	2310	51	0,091	4,1	16,6	1,7	35	5,5	22	50	12500
Мышьяк	5,73	—	—	—	0,061	—	17	—	150	—	—	—	—
Никель	8,85	1452	2340	73	0,106	—	12,8	6,9	69—70	18,6	50	45	20500
Олово	7,28	232	2362	14,6	0,052	2,8	20	11,3	5	—	2,5	40	5540
Платина	21,45	1755	4300	26,9	0,032	—	8,09	11	—	—	19	—	16450
Ртуть	13,55	−38,9	357	2,79	0,033	—	—	95,57	—	—	—	—	—
Свинец	11,34	327,4	1620	5,86	0,030	3,5	29,1	20,8	4	—	1,8	45	1700
Серебро	10,5	960,5	1955	21,1	0,055	4,5	18,9	1,65	25	—	13	50	8100
Сурьма	6,68	630,5	1440	33,9	0,048	−0,95	11,4	40,5	30	—	—	0	7600
Цинк	7,12	419,4	907	27,03	0,090	6,5	33	6,1	30	0,6—0,7	15	20	13000
Хром	7,1	1615	2200	32	0,104	—	82	—	9	—	—	—	—

Таблица 3

Легкоплавкие сплавы

Температура плавления в °С	Составные части в процентах					
	Висмут	Свинец	Олово	Кадмий	Ртуть	Индий
140	35	35	30	—	—	—
95	52	32	16	—	—	—
94	50	25	25	—	—	—
70	50	27	13	10	—	—
70	53	15	20	12	—	—
60,5	50	25	12,5	12,5	—	—
62	47	37	—	7	10	—
58	47	32	—	6	20	—
48	36	28	—	6	30	—
47	41	22,1	10,6	8,2	—	18,1

Условные ареометрические шкалы

В технической литературе все еще встречается условное обозначение плотности (уд. веса) жидкостей, измеренной посредством ареометра Боме (в Bé). В ареометрах Боме для жидкостей тяжелее воды 0° Bé соответствует глубине погружения ареометра в чистую воду, а 10° Bé—глубине погружения в 10-процентный раствор Na Cl. В ареометрах Боме для жидкостей легче воды 0° Bé соответствует глубине погружения ареометра в 10-процентный раствор NaCl, а 10° Bé соответствует погружению в чистую воду.

Таблица 4

Формулы перевода градусов Боме в удельный вес (n—градусы Боме)

Название шкалы	Температура в °С	Уд. вес d равен	
		для жидкости тяжелее воды	для жидкости легче воды
Боме («рациональная»)	15	$\frac{144,3}{144,3-n}$	$\frac{144,3}{144,3+n}$
Боме (американская)	15,56 (60° F)	$\frac{145}{145-n}$	$\frac{145}{130+n}$

Таблица 5

Соотношение между градусами Боме («рациональная» шкала) и удельным весом d_4^{15} °C (для жидкостей тяжелее воды)

Градусы Боме	Уд. вес	Градусы Боме	Уд. вес	Градусы Боме	Уд. вес	Градусы Боме	Уд. вес
1	1,007	18	1,142	35	1,320	52	1,563
2	1,014	19	1,152	36	1,332	53	1,580
3	1,022	20	1,162	37	1,345	54	1,597
4	1,029	21	1,171	38	1,357	55	1,615
5	1,037	22	1,180	39	1,370	56	1,635
6	1,045	23	1,190	40	1,383	57	1,652
7	1,052	24	1,200	41	1,397	58	1,671
8	1,060	25	1,210	42	1,410	59	1,691
9	1,067	26	1,220	43	1,424	60	1,710
10	1,075	27	1,231	44	1,438	61	1,732
11	1,083	28	1,241	45	1,453	62	1,753
12	1,091	29	1,252	46	1,468	63	1,777
13	1,100	30	1,263	47	1,483	64	1,795
14	1,108	31	1,274	48	1,498	65	1,820
15	1,116	32	1,285	49	1,515	66	1,842
16	1,125	33	1,297	50	1,530	67	1,865
17	1,135	34	1,308	51	1,546		

Таблица 6

Значение удельных весов, электрохимических эквивалентов и выходов по току для различных электролитов

Металл	Характер электролита	Валентность	Уд. вес металла, γ	Электрохимический эквивалент, c	Выход по току, проц. η
Медь	Кислый	2	8,93	1,186	95—98
»	Цианистый	1	8,93	2,372	65—70
Никель	Кислый	2	8,8	1,095	95—98
Олово	Кислый	2	7,28	2,214	90—96
»	Щелочной	4	7,28	1,107	70—90
Кадмий	Кислый	2	8,64	2,097	95—98
»	Цианистый	2	8,64	2,097	90—95
Цинк	Кислый	2	7,14	1,22	90—98
»	Цианистый	2	7,14	1,22	60—85
Хром	Кислый	3	7,1	0,323	12—18
Серебро	Цианистый	1	10,5	4,025	98—99
Свинец	Кислый	2	11,34	3,865	90—95
Золото	Цианистый	1	19,3	7,357	85
»	Кислый	3	19,3	2,453	70

Таблица 7

Расчетная толщина металлопокрытия за 1 час при катодной плотности тока $Д_к = 1 А/дм^2$

Электролит	Принятый выход по току, проц.	Толщина покрытия, микроны
Медный кислый	98	13
Медный цианистый	65	17
Никелевый	95	12
Хромовый	13	0,6
Цинковый кислый	92	16

Продолжение табл. 7

Электролит	Принятый выход по току, проц.	Толщина покрытия, микроны
Цинковый цианистый	70	12
Кадмиевый кислый	90	23
Кадмиевый цианистый . . .	95	22
Оловянный кислый	90	27
Оловянный щелочной . . .	80	12
Свинцовый	96	33
Серебряный цианистый . . .	98	38
Золотой цианистый	70	26

Таблица 8

Электрохимический ряд напряжений

Металл	Ион	Электрохимический потенциал, в	Металл	Ион	Электрохимический потенциал, в
Литий	Li^{+}	−3,02	Свинец . . .	Pb^{++}	−0,13
Калий	K^{+}	−2,92	Железо . . .	Fe^{+++}	−0,04
Натрий . . .	Na^{+}	−2,71	Водород . .	H^{++}	0,00
Магний . . .	Mg^{++}	−2,38	Олово	Sn^{++++}	+0,05
Марганец . .	Mn^{++}	−1,1	Медь	Cu^{++}	+0,34
Цинк	Zn^{++}	−0,76	Сурьма . . .	Sb^{+++}	+0,2
Хром	Cr^{++}	−0,56	Висмут . . .	Bi^{+++}	+0,23
Хром	Cr^{+++}	−0,51	Мышьяк . .	As^{+++}	+0,3
Железо . . .	Fe^{++}	−0,44	Медь	Cu^{+}	+0,52
Кадмий . . .	Cd^{++}	−0,40	Титан	Ti^{+++}	+0,72
Индий	In^{+++}	−0,35	Серебро . . .	Ag^{+}	+0,8
Теллур . . .	Te^{++}	−0,336	Палладий . .	Pd^{++}	+0,82
Кобальт . . .	Co^{++}	−0,26	Ртуть	Hg^{++}	+0,86
Никель . . .	Ni^{++}	−0,25	Платина . .	Pt^{++++}	+0,86
Олово	Sn^{++}	−0,14	Золото . . .	Au^{+++}	+1,38
Алюминий . .	Al^{+++}	−1,66	Золото . . .	Au^{+}	+1,5

Таблица 9

Соотношение между содержанием солей и удельным весом электролита для железнения при 15° (по Ф. Н. Кудинову)

Уд. вес	Железный купорос, *г/л*	Хлористый натрий, *г/л*
1,197	240	120
1,206	250	125
1,211	260	130
1,216	270	135
1,222	280	140
1,226	290	145
1,231	300	150
1,236	310	155
1,246	320	160
1,257	330	165
1,267	340	170
1,277	350	175

Таблица 10

Удельный вес растворов, содержащих сернокислую медь и серную кислоту при 25° (по В. И. Лайнеру)

Уд. вес	Общее содержание $CuSO_4 \cdot 5H_2O + H_2SO_4$, *г/л*	Уд. вес	Общее содержание $CuSO_4 \cdot 5H_2O + H_2SO_4$, *г/л*
1,08	133	1,16	268
1,09	150	1,17	286
1,10	166	1,18	308
1,11	183	1,19	321
1,12	200	1,20	339
1,13	217	1,21	357
1,14	234	1,22	375
1,15	251	1,23	393

Таблица 11

Содержание хромового ангидрида и удельный вес электролита для хромирования при 15° (по В. И. Лайнеру)

Уд. вес	Хромовый ангидрид, *г/л*	Уд. вес	Хромовый ангидрид, *г/л*	Уд. вес	Хромовый ангидрид, *г/л*	Уд. вес	Хромовый ангидрид, *г/л*
1,01	15	1,10	143	1,19	272	1,28	405
1,02	29	1,11	157	1,20	286	1,29	422
1,03	43	1,12	171	1,21	300	1,30	438
1,04	57	1,13	185	1,22	316	1,31	455
1,05	71	1,14	200	1,23	330	1,32	468
1,06	85	1,15	215	1,24	345	1,33	485
1,07	100	1,16	229	1,25	360	1,34	500
1,08	114	1,17	243	1,26	375	1,35	515
1,09	129	1,18	257	1,27	390	1,36	530

Таблица 12

Влияние кислот на некоторые металлы

Наименование металла	Серная кислота		Азотная кислота		Соляная кислота	
	концентрированная	разбавленная	концентрированная	разбавленная	концентрированная	разбавленная
Алюминий . . .	м.р.	м.р.	н.р.	р.	р.б.	б.р.
Железо	м.р.	м.р.	м.р.	б.р.	р.	м.р.
Медь	р.н.	о.м.р.	б.р.	б.р.	н.р.	н.р.
Никель	р.	м.р.	р.	р.	м.р.	о.м.р.
Олово	р.н.	м.р.	р.	м.р.	р.н.	м.р.
Свинец	о.м.р.	н.р.	р.	м.р.	р.	о.м.р.
Серебро	н.р.	о.м.р.	р.	р.	н.р.	н.р.
Цинк	м.р.	б.р.	р.	р.	б.р.	б.р.
Хром	н.р.	н.р.	н.р.	н.р.	б.р.	б.р.

Условные обозн.: н.р.—не растворяется; р.—растворяется; о.м.р.—очень мало растворяется; м.р.—медленно растворяется; б.р.—быстро растворяется; р.н.—растворяется при нагревании.

Таблица 13

Удельный вес раствора серной кислоты при 15 °С

Уд. вес	Проц. H_2SO_4	Уд. вес	Проц. H_2SO_4	Уд. вес	Проц. H_2SO_4	Уд. вес	Проц. H_2SO_4
1,000	0,09	1,170	23,47	1,340	43,74	1,498	59,55
1,005	0,95	1,175	24,12	1,345	44,28	1,500	59,70
1,010	1,57	1,180	24,76	1,350	44,82	1,505	60,18
1,015	2,30	1,185	25,40	1,355	45,35	1,507	60,34
1,020	3,03	1,190	26,04	1,360	45,88	1,510	60,65
1,025	3,75	1,195	26,68	1,365	46,41	1,515	61,12
1,030	4,49	1,200	27,32	1,370	46,94	1,520	61,59
1,035	5,23	1,205	27,95	1,375	47,47	1,522	61,80
1,040	5,96	1,210	28,58	1,380	48,00	1,525	62,06
1,045	6,67	1,215	29,21	1,385	48,53	1,530	62,53
1,050	7,37	1,220	29,84	1,390	49,06	1,535	63,00
1,055	8,07	1,225	30,48	1,395	49,59	1,539	63,33
1,060	8,77	1,230	31,11	1,400	50,11	1,540	63,43
1,065	9,47	1,235	31,70	1,405	50,53	1,545	63,85
1,070	10,19	1,240	32,28	1,410	51,15	1,547	63,99
1,075	10,90	1,245	32,86	1,415	51,66	1,550	64,26
1,080	11,60	1,250	33,43	1,420	52,15	1,555	64,67
1,085	12,30	1,255	34,00	1,425	52,63	1,560	65,20
1,090	12,99	1,260	34,57	1,430	53,11	1,563	65,49
1,095	13,67	1,265	35,14	1,435	53,59	1,565	65,65
1,100	14,35	1,270	35,71	1,440	54,07	1,570	66,09
1,105	15,03	1,275	36,29	1,445	54,55	1,572	66,24
1,110	15,71	1,280	36,87	1,450	55,03	1,575	66,53
1,115	16,36	1,285	37,45	1,455	55,50	1,580	66,95
1,120	17,01	1,290	38,03	4,460	55,97	1,585	67,40
1,125	17,66	1,295	38,61	4,465	56,43	1,589	67,75
1,130	18,31	1,300	39,19	4,470	56,90	1,590	67,83
1,135	18,96	1,305	39,77	4,475	57,37	1,593	68,26
1,140	19,61	1,310	40,35	4,480	57,83	1,598	68,41
1,145	20,26	1,315	40,93	4,485	58,13	1,600	68,70
1,150	20,91	1,320	41,50	4,490	58,28	1,605	69,13
1,155	21,55	1,325	42,08	4,491	58,74	1,607	69,23
1,160	22,19	1,330	42,66	4,492	58,87	1,610	69,56
1,165	22,83	1,335	43,20	1,495	59,22	1,615	70,00

Продолжение табл. 13

Уд. вес.	Проц. H_2SO_4	Уд. вес	Проц. H_2SO_4	Уд. вес	Проц. H_2SO_4	Уд. вес	Проц. H_2SO_4
1,620	70,42	1,692	76,46	1,755	82,00	1,825	91,00
1,625	70,85	1,695	76,76	1,760	82,44	1,826	91,25
1,630	71,27	1,700	77,17	1,765	83,01	1,827	91,50
1,635	71,70	1,702	77,35	1,770	83,51	1,828	91,70
1,640	72,12	1,705	77,60	1,775	84,02	1,829	91,90
1,643	72,40	1,710	78,04	1,780	84,50	1,830	92,10
1,645	72,55	1,712	78,22	1,785	85,10	1,831	92,43
1,650	72,96	1,715	78,48	1,790	85,70	1,832	92,70
1,653	73,20	1,720	78,92	1,795	86,30	1,833	92,97
1,655	73,40	1,722	79,05	1,797	86,54	1,834	93,25
1,660	73,81	1,725	79,36	1,800	86,92	1,835	93,56
1,663	74,07	1,730	79,80	1,805	87,60	1,836	93,90
1,665	74,24	1,732	80,02	1,810	88,30	1,837	94,25
1,670	74,66	1,735	80,24	1,815	89,16	1,838	94,60
1,672	74,80	1,740	80,68	1,820	90,05	1,839	95,00
1,675	75,08	1,743	80,90	1,821	90,20	1,840	95,60
1,680	75,50	1,745	81,12	1,822	90,40	1,8405	95,95
1,682	75,62	1,750	81,56	1,823	90,60	1,841	96,38
1,685	75,94	1,753	81,86	1,824	90,80	1,8415	98,35
1,690	76,38						

Таблица 14

Удельный вес раствора соляной кислоты при 15° С

Уд. вес	Проц. HCl	Уд. вес	Проц. HCl	Уд. вес	Проц. HCl	Уд. вес	Проц. HCl
1,000	0,16	1,060	12,19	1,115	22,05	1,160	31,52
1,005	1,15	1,065	13,19	1,120	23,82	1,163	32,10
1,010	2,14	1,070	14,17	1,125	24,78	1,165	32,49
1,015	3,12	1,075	15,16	1,130	25,75	1,170	33,46
1,020	4,13	1,080	16,15	1,135	26,70	1,171	33,65
1,025	5,15	1,085	17,13	1,140	27,66	1,175	34,42
1,030	6,15	1,090	18,11	1,1425	28,14	1,180	35,39
1,035	7,15	1,095	19,06	1,145	28,61	1,185	36,31
1,040	8,15	1,100	20,01	1,150	29,57	1,190	37,23
1,045	9,16	1,105	20,97	1,152	29,95	1,195	38,16
1,050	10,17	1,110	21,92	1,155	30,55	1,200	39,11
1,055	11,18						

Таблица 15

Удельный вес раствора азотной кислоты при 15° С

Уд. вес	Проц. HNO_3	Уд. вес	Проц. HNO_3	Уд. вес	Проц. HNO_3	Уд. вес	Проц. HNO_3
1,000	0,10	1,155	25,59	1,310	49,07	1,450	77,28
1,005	1,00	1,160	26,36	1,315	49,88	1,460	79,48
1,010	1,90	1,170	27,88	1,320	50,71	1,465	81,38
1,015	2,80	1,175	28,62	1,325	51,53	1,470	82,90
1,020	3,70	1,180	29,38	1,330	52,37	1,475	84,41
1,025	4,60	1,185	30,12	1,332	52,80	1,480	86,05
1,030	5,50	1,190	30,88	1,335	53,22	1,485	87,66
1,035	6,38	1,195	31,60	1,340	54,07	1,490	89,60
1,040	7,26	1,200	32,36	1,345	54,90	1,495	91,60
1,045	8,13	1,205	33,07	1,350	55,79	1,500	94,09
1,050	8,99	1,210	33,82	1,355	56,63	1,501	94,60
1,055	9,84	1,215	34,53	1,360	57,57	1,502	95,08
1,060	10,68	1,220	35,28	1,365	58,45	1,503	95,55
1,065	11,50	1,225	36,01	1,370	59,39	1,504	96,00
1,070	12,33	1,230	36,78	1,375	60,27	1,505	96,39
1,075	13,14	1,235	37,51	1,380	61,27	1,506	96,76
1,080	13,96	1,240	38,29	1,383	61,92	1,507	97,13
1,085	14,73	1,245	39,03	1,385	62,24	1,508	97,50
1,090	15,53	1,250	39,82	1,390	63,23	1,509	97,84
1,095	16,31	1,255	40,56	1,395	64,22	1,510	98,10
1,100	17,11	1,260	41,34	1,400	65,30	1,511	98,36
1,105	17,88	1,265	42,08	1,405	66,37	1,512	98,53
1,110	18,67	1,270	42,87	1,410	67,50	1,513	98,73
1,115	19,44	1,275	43,62	1,415	68,60	1,514	98,90
1,120	20,23	1,280	44,41	1,420	69,80	1,515	99,07
1,125	20,99	1,285	45,16	1,425	70,95	1,516	99,21
1,130	21,77	1,290	45,95	1,430	72,17	1,517	99,34
1,135	22,53	1,295	46,70	1,435	73,35	1,518	99,46
1,140	23,31	1,300	47,49	1,440	74,68	1,519	99,57
1,145	24,07	1,305	48,24	1,445	75,94	1,520	99,67
1,150	24,84						

Таблица 16

Удельный вес растворов фосфорной кислоты при 15°

Уд. вес	Проц. H_3PO_4	Уд. вес	Проц. H_3PO_4	Уд. вес	Проц. H_3PO_4	Уд. вес	Проц. H_3PO_4
1,840	100,0	1,660	82,1	1,440	61,2	1,220	35,2
1,870	99,7	1,650	81,2	1,430	60,2	1,210	33,9
1,860	99,0	1,640	80,3	1,420	59,1	1,200	32,5
1,850	98,2	1,630	79,4	1,410	58,0	1,190	31,5
1,840	97,5	1,620	78,6	1,400	56,9	1,180	29,7
1,830	96,7	1,610	77,6	1,390	55,8	1,170	28,2
1,820	95,9	1,600	76,7	1,380	54,7	1,160	26,8
1,810	95,1	1,590	75,8	1,370	53,6	1,150	25,4
1,800	94,3	1,580	74,8	1,360	52,3	1,140	23,8
1,790	93,5	1,570	73,9	1,350	51,4	1,130	22,3
1,780	92,6	1,560	73,0	1,340	50,2	1,120	20,8
1,770	91,7	1,550	72,0	1,330	49,0	1,110	19,2
1,760	90,8	1,540	71,0	1,320	47,9	1,100	17,6
1,750	90,9	1,530	70,1	1,310	46,6	1,090	16,0
1,740	89,1	1,520	69,1	1,300	45,4	1,080	14,3
1,730	88,2	1,510	68,2	1,290	44,2	1,070	12,6
1,720	87,4	1,500	67,2	1,280	43,0	1,060	10,9
1,710	86,5	1,490	66,2	1,270	41,7	1,050	9,20
1,700	85,6	1,480	65,3	1,260	40,4	1,040	7,45
1,690	84,8	1,470	64,3	1,250	39,2	1,030	5,67
1,680	83,9	1,460	63,3	1,240	37,9	1,020	3,84
1,670	83,0	1,450	62,3	1,230	36,6	1,010	1,95

Таблица 17

Удельный вес водных растворов борной кислоты

Проц. H_3BO_3	d_4^{20}	Проц. H_3BO_3	d_4^{20}	Проц. H_3BO_3	d_4^{20}
0,5	0,99990	2,0	1,00556	3,5	1,01090
1,0	1,00204	2,5	1,00736	4,0	1,01270
1,5	1,00308	3,0	1,00912	4,5	1,01490

Таблица 18

Удельный вес водных растворов уксусной кислоты при 15° С

Уд. вес	Проц. CH_3COOH	Уд. вес	Проц. CH_3COOH	Уд. вес	Проц. CH_3COOH
1,0007	1	1,0470	35	1,0725	68
1,0022	2	1,0481	36	1,0729	69
1,0037	3	1,0492	37	1,0733	70
1,0052	4	1,0502	38	1,0737	71
1,0067	5	1,0513	39	1,0740	72
1,0083	6	1,0523	40	1,0742	73
1,0098	7	1,0533	41	1,0744	74
1,0113	8	1,0543	42	1,0746	75
1,0027	9	1,0552	43	1,0747	76
1,0142	10	1,0562	44	1,0748	77
1,0157	11	1,0571	45	1,0748	78
1,0171	12	1,0580	46	1,0748	79
1,0185	13	1,0589	47	1,0748	80
1,0200	14	1,0598	48	1,0747	81
1,0214	15	1,0607	49	1,0746	82
1,0228	16	1,0615	50	1,0744	83
1,0242	17	1,0628	51	1,0742	84
1,0256	18	1,0631	52	1,0739	85
1,0270	19	1,0638	53	1,0736	86
1,0284	20	1,0646	54	1,0731	87
1,0298	21	1,0653	55	1,0726	88
1,0311	22	1,0660	56	1,0720	89
1,0324	23	1,0666	57	1,0713	90
1,0337	24	1,0673	58	1,0705	91
1,0350	25	1,0679	59	1,0696	91
1,0363	26	1,0685	60	1,0686	93
1,0375	27	1,0691	61	1,0674	94
1,0388	28	1,0697	62	1,0660	95
1,0400	29	1,0702	63	1,0644	96
1,0402	30	1,0707	64	1,0625	97
1,0424	31	1,0712	65	1,0604	98
1,0436	32	1,0717	66	1,0580	99
1,0447	33	1,0721	67	1,0553	100
1,0459	34				

Примечание. При разбавлении водой удельный вес уксусной кислоты сначала увеличивается вследствие образования гидрата, а затем опять уменьшается, так что кислота, содержащая 43% ледяной уксусной кислоты, имеет тот же удельный вес, что и чистая ледяная уксусная кислота. Поэтому, определяя крепость уксусной кислоты по удельному весу, необходимо по степени резкости запаха уметь определять, слабым или крепким является данный раствор.

Таблица 19

Удельный вес водных растворов аммиака при 15°

Уд. вес	Проц. NH_3	Уд. вес	Проц. NH_3
1,000	0,00	0,940	15,63
0,996	0,91	0,936	16,82
0,992	0,84	0,932	18,03
0,986	3,30	0,926	19,87
0,980	4,80	0,920	21,75
0,970	8,31	0,910	24,99
0,966	8,33	0,906	26,31
0,962	9,37	0,902	27,65
0,958	10,47	0,898	29,01
0,952	12,17	0,892	31,05
0,948	13,31	0,888	32,56
0,944	14,46	0,882	34,95

Таблица 20

Удельный вес водных растворов едкого калия

d_4^{15}	Градусы Боме (Be)	Содержание KOH (проц.)	1 *л* раствора содержит *г* KOH	d_4^{15}	Градусы Боме (Be)	Содержание KOH (проц.)	1 *л* раствора содержит *г* KOH
1,007	1	0,9	9	1,083	11	10,1	109
1,014	2	1,7	17	1,001	12	10,9	119
1,022	3	2,6	26	1,100	13	12,0	132
1,029	4	3,5	36	1,108	14	12,9	143
1,037	5	4,5	46	1,116	15	13,8	153
1,045	6	5,6	58	1,125	16	14,8	167
1,052	7	6,4	67	1,134	17	15,7	178
1,060	8	7,4	78	1,142	18	16,5	188
1,067	9	8,2	88	1,152	19	17,6	203
1,075	10	9,2	89	1,162	20	18,5	216

Продолжение табл. 20

d_4^{15}	Градусы Боме (Be)	Содержание, KOH (проц.)	1 *л* раствора содержит *г* KOH	d_4^{15}	Градусы Боме (Be)	Содержание, KOH (проц.)	1 *л* раствора содержит *г* KOH
1,171	21	19,5	228	1,370	39	36,9	506
1,180	22	20,5	242	1,383	40	37,8	522
1,190	23	21,4	255	1,397	41	38,9	543
1,200	24	22,4	269	1,410	42	39,9	563
1,210	25	23,3	282	1,424	43	40,9	582
1,220	26	24,2	295	1,438	44	42,1	605
1,231	27	25,1	309	1,453	45	43,4	631
1,241	28	26,1	324	1,468	46	44,6	655
1,252	29	27,0	338	1,483	47	45,8	679
1,263	30	28,0	353	1,498	48	47,1	706
1,274	31	28,9	368	1,514	49	48,3	731
1,285	32	29,8	385	1,530	50	49,4	756
1,297	33	30,7	398	1,546	51	50,6	779
1,308	34	31,8	416	1,563	52	51,9	811
1,320	35	32,7	432	1,581	53	53,2	840
1,332	36	33,7	449	1,597	54	54,5	870
1,345	37	34,9	469	1,615	55	55,9	902
1,357	38	35,9	487	1,634	56	57,5	940

Таблица 21

Удельный вес водных растворов едкого натрия

d_4^{15}	Градусы Боме (Be)	Содержание NaOH (проц.)	2 *л* раствора содержат *в г* NaOH	d_4^{15}	Градусы Боме (Be)	Содержание NaOH (проц.)	2 *л* раствора содержат *в г* NaOH
1,007	1	0,59	6,0	1,029	4	2,50	25,7
1,014	2	1,20	12,0	1,036	5	3,15	32,6
1,022	3	1,85	18,9	1,045	6	3,79	39,6

Продолжение табл. 21

d_4^{15}	Градусы Боме (Be)	Содержание NaOH (проц.)	2 *л* раствора содержат в *г* NaOH	d_4^{15}	Градусы Боме (Be)	Содержание NaOH (проц.)	2 *л* раствора содержат в *г* NaOH
1,052	7	4,50	47,3	1,252	29	22,50	281,7
1,060	8	5,20	55,0	1,263	30	23,50	296,8
1,067	9	5,86	62,5	1,274	31	24,08	311,9
1,075	10	6,58	70,7	1,285	32	25,50	327,7
1,083	11	7,30	79,1	1,297	33	26,58	341,7
1,091	12	8,07	88,0	1,308	34	27,65	361,7
1,100	13	8,78	96,6	1,320	35	28,83	380,6
1,108	14	9,50	105,3	1,332	36	30,00	399,6
1,116	15	10,30	114,9	1,345	37	31,20	419,6
1,125	16	11,06	124,4	1,357	38	32,50	441,0
1,134	17	11,90	134,9	1,370	39	33,73	462,1
1,142	18	12,69	145,0	1,383	40	35,00	484,1
1,152	19	13,50	155,5	1,397	41	36,36	507,9
1,162	20	14,35	166,7	1,410	42	37,65	530,9
1,171	21	15,15	177,4	1,424	43	39,06	556,2
1,180	22	16,00	188,8	1,438	44	40,47	582,0
1,190	23	16,91	201,2	1,453	45	42,02	610,6
1,200	24	17,81	213,7	1,468	46	43,58	639,8
1,210	25	18,71	226,4	1,483	47	45,46	669,1
1,220	26	19,65	239,7	1,498	48	46,73	700,0
1,231	27	20,60	253,6	1,514	49	48,41	732,9
1,241	28	21,55	267,4	1,530	50	50,10	766,5

Таблица 22

Растворимость едкого натрия в воде

t° C	Проц. NaOH	t° C	Проц. NaOH	t° C	Проц. NaOH
12,3	50,8	64,3	68,5	110	78,2
18	51,7	62	74,2	159	81,1
40,25	56,4	80	75,8	192	83,9
57,8	62,8				

Таблица 23

Растворимость едкого калия в воде

t° C	Проц. KOH	t° C	Проц. KOH	t° C	Проц. KOH
−9	48,1	32,8	56,7	110	66,4
+8,8	50,5	33	57,0	134,6	70,2
15	51,7	49	58,5	143,0	75,7
22,5	53,4	88,5	62,5		

Таблица 24

Растворимость борной кислоты в воде при различной температуре

t° C	Проц. H_3BO_3	t° C	Проц. H_3BO_3	t° C	Проц. H_3BO_3	t° C	Проц. H_3BO_3
0	2,5	30	6,34	60	12,96	90	23,26
5	3,14	35	7,19	65	14,42	95	25,41
10	3,52	40	8,17	70	15,75	100	27,52
15	4,17	45	9,33	75	17,40	107,5	36,7
20	4,65	50	10,22	80	19,06	115	45,0
25	5,44	55	11,54	85	21	120	52,4

Таблица 25

Растворимость $NiSO_4$ в воде

t° C	Проц. $NiSO_4$	t° C	Проц. $NiSO_4$	t° C	Проц. $NiSO_4$
0	21,4	32,3	30,4	60	35,4
15	25,5	44,7	32,4	70	37,3
30	29,8	50	33,4	80	38,7
31,5	30,2	53,3	34,5	99	43,4

Таблица 26

Растворимость $FeCl_3$ в воде

t° C	Проц. $FeCl_3$	t° C	Проц. $FeCl_3$
10	74,4	50	315,2
10	81,8	80	525
20	91,9	100	536
30	106,8		

Таблица 27

Растворимость $MgCl_2$ в воде

t° C	Проц. $MgCl_2$	t° C	Проц. $MgCl_2$
8	38,3	60	52,1
20	42,36	70	52,2
25	43,6	80	52,03
30	44,7	90	52,37
35	45,46	100	53,7
50	49,5		

Таблица 28

Растворимость $FeSO_4$ в воде

t° C	Проц. $FeSO_4$	t° C	Проц. $FeSO_4$	t° C	Проц. $FeSO_4$
0	15,53	50,21	32,71	70,04	35,93
10	17,02	52	33,42	77	31,46
20,1	21	54,03	34,25	80	30,35
30,03	24,87	60,01	35,46	85,02	28,8
40,05	28,67	65	35,73	90,13	27,5

Таблица 29

Растворимость $CaCl_2$ в воде

t° C	Проц. $CaCl_2$	t° C	Проц. $CaCl_2$	t° C	Проц. $CaCl_2$
0	37,5	45,3	56,6	100	61,4
10	39,4	60	57,8	120	63,4
20	42,7	70	58,6	140	65,6
29,8	50,1	80	59,5	170	71,8
40	53,5	90	60,4	175,5	74,8

Таблица 30

Растворимость $ZnCl_2$ в воде

t° C	Проц. $ZnCl_2$	t° C	Проц. $ZnCl_2$
0	67,5	40	81,9
10	73,1	60	83
20	78,6	80	84,4
26	80,9	100	86,6

Таблица 31

Растворимость $CuSO_4$ в воде

t° C	Проц. $CuSO_4$	t° C	Проц. $CuSO_4$	t° C	Проц. $CuSO_4$
0	12,9	40	22,8	80	34,9
15	16,2	50	25,1	90	38,5
25	18,7	60	28,1	100	42,4
31	20,3	70	31,4		

Таблица 32

Растворимость $AgNO_3$ в воде

t° C	Проц. $AgNO_3$	t° C	Проц. $AgNO_3$
0	53,5	80	86,7
10	61,5	90	88,4
20	68,3	100	90,1
30	73,8	110	91,7
40	77	125	94,2
50	80	133	95,1
60	82,5	159	100
70	84,6		

Таблица 33

Удельный вес водных растворов азотнокислого серебра при 18° C

Уд. вес	Проц. $AgNO_3$	Уд. вес	Проц. $AgNO_3$
1,0442	5	1,2555	25
1,0500	6	1,3213	30
1,0580	7	1,3945	35
1,0640	8	1,3945	35
1,0893	10	1,4773	40
1,1000	12	1,5705	45
1,1404	15	1,6745	50
1,5000	18	1,7895	55
1,9858	20	1,9158	60

Азотнокислое серебро—бесцветные ромбические пластинки уд. веса 4,355, плавящиеся при 208,5°. Легко растворимо в воде (раствор имеет нейтральную реакцию) и в глицерине. Растворимо в этиловом, метиловом и изопропиловом спиртах, труднее в бензоле и в ацетоне. Азотнокислое серебро должно храниться в стеклянных банках из оранжевого стекла с притертыми пробками, причем необходимо особенно оберегать азотносеребряную соль от попадания какого-либо органического вещества, так как от этого она разлагается с выделением металлического серебра. По этой причине азотнокислое серебро оставляет черные пятна на руках и материи. Без присутствия примесей органических веществ азотнокислое серебро на свету не разлагается.

Таблица 34

Удельный вес водных растворов $FeSO_4$ при 18°

Уд. вес	Проц. $FeSO_4$	Уд. вес	Проц. $FeSO_4$	Уд. вес	Проц. $FeSO_4$
1,0085	1	1,0785	8	1,1675	16
1,018	2	1,1	10	1,1905	18
1,0375	4	1,122	12	1,2135	20
1,0575	6	1,1445	14		

Таблица 35

Определение содержания хлористого кальция в растворе в зависимости от удельного веса раствора

Уд. вес раствора при 20° С	Содержание хлористого кальция, проц.	Содержание хлористого кальция в 100 *мл* раствора, *г*	Составление проявителя		Состав-ление раствора для углубления
			количество раствора, потребное для составления 1 *л* проявляющего раствора, *мл*	указание для приготовления раствора	количество, потребное для составления 900—1000 *мл* раствора, *мл*
1,2718	29	36,88	1275	Упарить до 1000 *мл*	1437
1,2936	31	40,10	1172	То же	1322
1,3156	33	43,41	1083	» »	1221
1,3362	35	46,77	1006	» »	1133
1,3610	37	50,36	933	Добавить воды до объема 1000 *мл*	1052
1,3840	39	52,98	883	То же	1000
1,4064	41	57,66	815	» »	919
1,4288	43	61,36	782	» »	864
1,4512	45	65,30	719	» »	812
1,4783	47	69,40	677	» »	764
1,4957	49	73,29	653	» »	723
1,5178	51	77,41	607	» »	669

Таблица 36

Определение содержания хлористого цинка в растворе в зависимости от удельного веса раствора

Удельный вес раствора при 20° С	Содержание хлористого цинка (проц.)	Содержание хлористого цинка в 1000 *мл*	Количество раствора, потребное для составления 900—1000 *мл* раствора для углубления, *мл*
1,2255	24	29,41	833
1,2675	28	35,49	747
1,3135	32	42,03	630
1,3640	36	49,10	539
1,4170	40	56,68	468
1,4700	44	64,68	410
1,5300	48	73,44	361
1,5965	52	83,02	319
1,6655	56	93,27	284
1,7360	60	104,16	254

Таблица 37

Удельный вес водных растворов хлорного железа при 17,5°

Уд. вес	Проц. $FeCl_3$	Проц. $FeCl_3 \cdot 6H_2O$	Уд. вес	Проц. $FeCl_3$	Проц. $FeCl_2 \cdot 6H_2O$	Уд. вес	Проц. $FeCl_3$	Проц. $FeCl_3 \cdot 6H_2O$
1,012	5	8,3	1,256	27	44,9	1,403	39	64,9
1,06	7	11,6	1,268	28	46,6	1,415	40	66,6
1,078	9	14,9	1,28	29	48,2	1,428	41	68,3
1,087	10	16,6	1,292	30	49,9	1,441	42	69,9
1,095	11	19,3	1,304	31	51,6	1,454	43	71,6
1,113	13	21,6	1,316	32	53,2	1,469	44	73,2
1,131	15	24,9	1,328	33	54,9	1,481	45	74,9
1,15	17	28,3	1,34	34	56,6	1,494	46	76,5
1,17	19	31,6	1,352	35	58,2	1,507	47	78,2
1,191	21	34,9	1,364	36	59,9	1,52	48	79,9
1,212	23	38,3	1,376	37	61,5	1,533	49	81,5
1,234	25	41,6	1,389	38	63,2	1,574	50	83,2

Таблица 38

Удельный вес водных растворов хлористого магния при 18°

Уд. вес	Проц. $MnCl_2$	Уд. вес	Проц. $MnCl_2$	Уд. вес	Проц. $MnCl_2$
1,0069	1	1,0676	8	1,1846	20
1,0153	2	1,0859	10	1,2061	22
1,0236	3	1,1046	12	1,2283	24
1,0324	4	1,1238	14	1,2541	26
1,0406	5	1,1435	16	1,2746	28
1,0498	6	1,1638	18	1,2988	30

Таблица 39

Удельные веса водных растворов камеди сибирской лиственницы при 20° С (по А. Л. Розенблатт)

Уд. вес раствора камеди при 20° С	Содержание камеди		Число *мл* раствора камеди для 1 *л* светочувствительного раствора	Уд. вес раствора камеди при 20° С	Содержание камеди		Число *мл* раствора камеди для 1 *л* светочувствительного раствора
	весов. проц.	*г/л*			весов. проц.	*г/л*	
1,0950	22,25	244	1107	1,1250	28,10	316	854
1,0975	22,70	250	1080	1,1275	28,60	322	839
1,1000	23,20	255	1059	1,1300	29,10	329	827
1,1025	23,70	261	1034	1,1325	29,60	335	806
1,1050	24,20	267	1010	1,1350	30,05	341	791
1,1075	24,65	273	989	1,1375	30,55	347	778
1,1100	25,15	279	968	1,1400	31,05	354	763
1,1125	25,65	285	948	1,1425	31,55	360	750
1,1150	26,15	292	925	1,1450	32,05	367	736
1,1175	26,65	298	906	1,1475	32,55	373	724
1,1200	27,10	304	891	1,1500	33,05	380	710
1,1225	27,60	310	871	1,1525	33,52	386	700

Продолжение табл. 39

Уд. вес раствора камеди при 20° С	Содержание камеди		Число *мл* раствора камеди для 1 *л* светочувствительного раствора	Уд. вес раствора камеди при 20° С	Содержание камеди		Число *мл* раствора камеди для 1 *л* светочувствительного раствора
	весов. проц.	*г/л*			весов. проц.	*г/л*	
1,1550	34,02	393	687	1,1675	36,50	426	634
1,1575	34,52	400	675	1,1700	37,00	433	610
1,1600	35,00	406	665	1,1725	37,50	440	608
1,1625	35,50	413	654	1,1750	38,00	446	605
1,1650	36,00	419	647				

Примечание. Растворы уд. веса 1,1125 и менее следует упарить с 1 *л* до 900 *мл*.

Таблица 40

Удельный вес водных растворов костного клея и желатина

Проц. товарного клея	Уд. вес при температуре			Проц. товарного клея	Уд. вес при температуре		
	75° С	54,4° С	32° С		75° С	54,4° С	32° С
7	1,001	1,007	1,014	16	1,026	1,033	1,041
8	1,003	1,010	1,017	17	1,029	1,036	1,044
9	1,006	1,013	1,020	18	1,032	1,039	1,047
10	1,009	1,016	1,023	19	1,035	1,042	1,050
11	1,012	1,019	1,026	20	1,037	1,045	1,052
12	1,015	1,022	1,029	21	1,040	1,048	1,055
13	1,018	1,025	1,032	22	1,043	1,051	1,058
14	1,021	1,028	1,035	23	1,046	1,054	1,061
15	1,023	1,030	1,038	24	1,049	1,057	1,064

Продолжение табл. 40

Проц. товарного клея	Уд. вес при температуре			Проц. товарного клея	Уд. вес при температуре		
	75° С	54,4° С	32° С		75° С	54,4° С	32° С
25	1,051	1,060	1,067	42	1,099	1,108	1,115
26	1,054	1,063	1,070	43	1,102	1,111	1,118
27	1,057	1,066	1,073	44	1,105	1,114	1,121
28	1,060	1,069	1,076	45	1,107	1,115	1,124
29	1,063	1,072	1,079	46	1,110	1,118	1,127
30	1,065	1,074	1,081	47	1,113	1,121	1,130
31	1,068	1,077	1,084	48	1,116	1,124	1,133
32	1,071	1,080	1,087	49	1,119	1,127	1,136
33	1,074	1,083	1,090	50	1,121	1,130	1,138
34	1,077	1,086	1,093	51	1,124	1,132	1,141
35	1,079	1,088	1,095	52	1,127	1,135	1,144
36	1,082	1,091	1,098	53	1,130	1,138	1,147
37	1,085	1,094	1,101	54	1,133	1,141	1,150
38	1,088	1,097	1,104	55	1,135	1,144	1,153
39	1,091	1,100	1,107	56	1,138	1,146	1,156
40	1,093	1,102	1,109	57	1,141	1,149	1,158
41	1,096	1,105	1,112	58	1,144	1,152	1,162

Таблица 41

Удельный вес водных растворов спирта при 15° С

Уд. вес	Весовой проц. спирта	Уд. вес	Весовой проц. спирта	Уд. вес	Весовой проц. спирта	Уд. вес	Весовой проц. спирта	Уд. вес	Весовой проц. спирта
0,9991	0,5	0,9914	5	0,9841	10	0,9778	15	0,9716	20
0,9981	1	0,9898	6	0,9828	11	0,9766	16	0,9704	21
0,9965	2	0,9884	7	0,9815	12	0,9753	17	0,9691	22
0,9947	3	0,9869	8	0,9802	13	0,9741	18	0,9678	23
0,9930	4	0,9855	9	0,9789	14	0,9728	19	0,9665	24

Продолжение табл. 41

Уд. вес	Весовой проц. спирта	Уд. вес	Весовой проц. спирта	Уд. вес	Весовой проц. спирта	Уд. вес	Весовой проц. спирта	Уд. вес	Весовой проц. спирта
0,9652	25	0,9376	41	0,9047	56	0,8696	71	0,8331	86
0,9638	26	0,9356	42	0,9025	57	0,8672	72	0,8305	87
0,9623	27	0,9335	43	0,9001	58	0,8649	73	0,8279	88
0,9609	28	0,9314	44	0,8979	59	0,8625	74	0,8254	89
0,9593	29	0,9292	45	0,8956	60	0,8603	75	0,8228	90
0,9578	30	0,9270	46	0,8932	61	0,8581	76	0,8199	91
0,9560	31	0,9249	47	0,8908	62	0,8557	77	0,8172	92
0,9544	32	0,9228	48	0,8886	63	0,8533	78	0,8145	93
0,9528	33	0,9206	49	0,8863	64	0,8503	79	0,8118	94
0,9511	34	0,9184	50	0,8840	65	0,8483	80	0,8089	95
0,9490	35	0,9160	51	0,8816	66	0,8459	81	0,8061	96
0,9470	36	0,9135	52	0,8793	67	0,8434	82	0,8031	97
0,9452	37	0,9113	53	0,8769	68	0,8408	83	0,8001	98
0,9434	38	0,9090	54	0,8745	69	0,8382	84	0,7969	99
0,9416	39	0,9069	55	0,8721	70	0,8357	85	0,7938	100
0,9396	40								

Таблица 42

Удельный вес водных растворов чистого глицерина (в вес. проц.) при 15°

Глицерин (проц.)	Уд. вес	Глицерин (проц.)	Уд. вес	Глицерин (проц.)	Уд. вес
100	1,2653	90	1,2400	80	1,2130
99	1,2628	89	1,2373	79	1,2102
98	1,2602	88	1,2346	78	1,2074
97	1,2577	87	1,2319	77	1,2046
96	1,2552	86	1,2292	76	1,2018
95	1,2526	85	1,2265	75	1,1990
94	1,2501	84	1,2338	74	1,1962
93	1,2476	83	1,2211	73	1,1934
92	1,2451	82	1,2184	72	1,1906
91	1,2425	81	1,2157	71	1,1878

Таблица 43

Температуры кипения, удельные веса и диэлектрические постоянные некоторых растворителей

Растворитель	Температура кипения, °С	Уд. вес d_4^{20}	Диэлектрическая постоянная при 15–20°
Формамид	211	1,134	84
Вода	100	0,998	81
Муравьиная кислота	101	1,221	58
Глицерин	290	1,260	56
Гликоль	197	1,115	41
Ацетонитрил	82	0,783	39
Нитробензол	211	1,203	36
Метиловый спирт	65	0,793	31
Этиловый спирт	78	0,789	26
Изопропиловый спирт	82	0,789	26
Бензонитрил	191	1,005	26
н-Пропиловый спирт	97	0,804	22
Аммиак жидкий	–33	0,683 (d_4^{34})	22 (–34°)
Ацетон	57	0,792	21
Уксусный ангидрид	140	1,082	20
н-Бутиловый спирт	118	0,810	19
Метилэтилкетон	80	0,805	18
Ацетофенон	202	1,026	18
Сернистый ангидрид жидкий	–10	1,458 (d_4^{10})	15,5 (–10°)
Бензиловый спирт	205	1,042	13
Пиридин	115	0,982	12
Хлорбензол	132	1,107	11
Дихлорэтан	84	1,252	10,4
Бромистый этил	38	1,430	9,5

Продолжение табл. 43

Растворитель	Температура кипения, °С	Уд. вес d_4^{20}	Диэлектрическая постоянная при 15—20°
Хинолин	238	1,095	9,0
Иодистый этил	72	1,933	7,4
Анилин	184	1,022	7,3
Иодистый метил	42	2,279	7,1
Уксусная кислота	118	1,049	7,1
Этилацетат	77	0,901	6,1
Бромбензол	156	1,490	5,2
Хлороформ	61	1,486	5,2
Амилацетат	148	0,877	4,8
Бромоформ	149	2,890	4,5
Этиловый эфир	35	0,713	4,3
Пропионовая кислота	141	0,992	3,2
Сероуглерод	46	1,263	2,63
м-Ксилол	139	0,864	2,38
Толуол	111	0,866	2,37
Бензол	80	0,879	2,29
Четыреххлористый углерод	77	1,594	2,24
Гексан	69	0,660	1,87
Петролейный эфир	40—60	0,60—0,63	1,8

Литература по растворителям: Г. Вольф, Растворители жиров, масел, восков и смол, Госхимтехиздат, 1932; О. Иордан, Химическая технология растворителей, ОНТИ, 1934; Д. Т. Дженс, Растворители, Госхимтехиздат, 1933; А. Я. Берлин, Техника лабораторной работы в органической химии, Госхимиздат, 1952; Н. В. Лазарев, Химически вредные вещества в промышленности, ч. I, Органические вещества, Госхимиздат, 1951; П. В. Козлов, Физико-химия эфироцеллюлозных пленок, Госкиноиздат, 1948; И. А. Пакович, Органические растворители, в книге «Справочник полиграфиста», ч. 2, ВНИТО полиграфии и издательств, 1951, стр. 209—229; Б. В. Лосиков, П. П. Лукашевич, Нефтяное товароведение, Гостоптехиздат, 1950;

Таблица 44

Температура кипения и относительная летучесть некоторых органических растворителей

Растворитель	Температура кипения, °С	Относительная летучесть
Этиловый эфир	35	100
Сероуглерод	46	55,5
Ацетон	57	47,6
Метилацетат	57	45,5
Хлороформ	61	40
Метиловый спирт	65	15,9
Четыреххлористый углерод	77	33,3
Этилацетат	77	34,5
Этиловый спирт (96%)	78	12
Бензол	80	33,3
Метилэтилкетон	80	15,9
Изопропиловый спирт	82	4,8
н-Пропиловый спирт	97	9
Диоксан	101	13,7
Толуол	111	16,4
н-Бутиловый спирт	118	3
Хлорбензол	132	8
м-Ксилол	139	7,4
Тетралин	206	0,5

Ю. П. Руденко, Дихлорэтан, Оборонгиз, 1939; А. Я. Дринберг, Технология пленкообразующих веществ, Госхимиздат, 1948; В. В. Рябухин, Многократное использование растворителей на производстве, Госпланиздат, 1946; В. И. Исагулянц, Химия нефти, Руководство к лабораторным занятиям, Гостоптехиздат, 1949; Е. А. Никанчикова и О. В. Огиевич, Технические требования и методы испытания полиграфических материалов, ВНИТО полиграфии и издательств, 1949; А. А. Авилов, И. И. Тугов, Контроль производства заменителей кожи. Гизлегпром, 1950.

КОНЦЕНТРАЦИЯ ИОНОВ ВОДОРОДА И ЕЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ

В любом водном растворе кислоты, щелочи или соли в результате электролитической диссоциации обязательно имеются водородные H^+ -кислотные и OH^- -щелочные ионы. Если в растворе ионов H^+ будет больше, чем ионов OH^-, то раствор будет иметь кислую реакцию, и, наоборот, если ионов H^+ будет меньше, чем ионов OH^-, то раствор будет иметь щелочную реакцию.

В обычных условиях в 10 000 000 *л* чистой воды диссоциирует только одна грамм-молекула (18 *г*) воды на ионы H^+ и OH^- по схеме:

$$H_2O = H^+ + OH^-.$$

Таким образом, концентрация водородных и гидроксильных ионов в воде одинакова и будет равна $\frac{1}{10\,000\,000} = \frac{1}{10^7} = 10^{-7}$. При такой концентрации ионов вода имеет нейтральную реакцию.

При увеличении концентрации одного из ионов концентрация другого должна уменьшиться и, следовательно, раствор должен приобретать в зависимости от этого кислотные или щелочные свойства.

При добавлении кислоты концентрация водородных ионов будет увеличиваться. Для примера мы возьмем увеличение водородных ионов в 10 и в 100 раз (что зависит от количества добавляемой кислоты). Следовательно, концентрация водородных ионов в этом случае выразится:

$$\frac{1 \cdot 10}{10\,000\,000} = \frac{1}{1\,000\,000} = \frac{1}{10^6} = 10^{-6};$$

$$\frac{1 \cdot 100}{10\,000\,000} = \frac{1}{100\,000} = \frac{1}{10^5} = 10^{-5}.$$

При добавлении щелочи, наоборот, будет увеличиваться концентрация гидроксильных ионов и уменьшаться концентрация ионов водорода. Например, в 10 и в 100 раз:

$$\frac{1}{10\,000\,000 \cdot 10} = \frac{1}{10^8} = 10^{-8}; \qquad \frac{1}{10\,000\,000 \cdot 1000} = \frac{1}{10^7} = 10^{-9}.$$

Для удобства принято концентрацию водородных ионов выражать не в виде дробей, а показателем степени их концентрации, взятым с обратным знаком (или, проще, показателем степени их концентрации, имеющимся у цифры 10 в знаменателе в приведенных примерах) и обозначать символом pH.

По этому обозначению кислотность или щелочность растворов характеризуется следующими показателями pH:

pH=1, pH=2, pH=3 } раствор сильнокислый;

pH=4, pH=5, pH=6 } раствор слабокислый;

pH=7 раствор нейтральный;

pH=8, pH=9, pH=10 } раствор слабощелочной;

pH=11, pH=12, pH=13, pH=14 } раствор сильнощелочной.

Таблица 45

Значение pH растворов соляной кислоты и едкого натра

Концентрация раствора HCl (нормальность)	pH	Концентрация раствора NaOH (нормальность)	pH
1,0	0,1	Вода	7
0,1	1	0,000001	8
0,01	2	0,00001	9
0,001	3	0,0001	10
0,0001	4	0,001	11
0,00001	5	0,01	12
0,000001	6	0,1	13
Вода	7	1,0	14

Кислотность или щелочность растворов может быть определена потенциометрическими или химическими методами[1].

Для потенциометрического определения pH могут применяться электроды: водородный, стеклянный, хингидронный и др. При определении pH кислых электро-

[1] Е. Н. Виноградова, Методы определения концентрации водородных ионов, Издательство Московского университета, 1950; Ю. С. Ляликов, Физико-химические методы анализа, Металлургиздат, 1951.

литов, применяемых при нанесении гальванических покрытий, чаще всего пользуются хингидронным электродом. При pH более 7 хингидронный электрод не дает правильных результатов.

КОЛОРИМЕТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ pH С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНДИКАТОРОВ

В пробирку наливают 5 *мл* испытуемого раствора, добавляют 1 *мл* индикатора и сравнивают окраску с окраской эталона того ряда, какой индикатор прибавлен к испытуемому раствору. За pH испытуемого раствора принимают pH подходящего по цвету эталона. Последовательный ряд некоторых индикаторов был дан на стр. 41.

Для быстрого определения pH в цеховых условиях может быть применен карандашный колориметр системы Е. С. Хорошей, состоящий из шести карандашей и шести эталонов, стеклянной палочки и предметного стекла. Для определения pH по методу Е. С. Хорошей на предметное стекло кладут беззольную фильтровальную бумажку, на которую палочкой наносят каплю испытуемого раствора. Как только капля растеклась, при легком нажиме карандаша проводят черту и подбирают сходный с ней оттенок соответствующего эталона (табл. 46).

Таблица 46

Карандаши для определения pH

Номер карандаша	Значение pH, определяемое данным карандашом	Номер карандаша	Значение pH, определяемое данным карандашом
1	1,2—2,1	4	6,6— 8,6
2	2,6—5,0	5	8,6—10,4
3	5,2—6,6	6	10,6—12,6

Если значение pH раствора совершенно неизвестно, рекомендуется начинать определение карандашом № 3. В зависимости от полученного оттенка черты испытание продолжают соседним карандашом в сторону щелочного или кислотного предела[1].

[1] Я. В. Вайнер и др., Справочник по защитно-декоративным покрытиям, под ред. Н. П. Федотьева, Машгиз, 1951, стр. 74.

ПЛЕТЕНЫЕ СИТА

Металлические сита, плетенные из проволоки, имеют различный размер отверстий. Размеры отверстий характеризуются номером сита, который соответствует числу отверстий на единицу длины. В настоящее время сита нумеруют по метрической системе, т. е. числом отверстий на 1 *см*. (табл. 47).

Таблица 47

Метрическая характеристика плетеных сит

Номер сита	Число отверстий на 1 $см^2$	Размер отверстия, *мм*	Диаметр проволоки, *мм*	Номер сита	Число отверстий на 1 $см^2$	Размер отверстия, *мм*	Диаметр проволоки, *мм*
4	16	1,5	1	20	400	0,3	0,2
5	25	1,2	0,8	24	576	0,25	0,17
6	36	1,02	0,65	30	900	0,2	0,13
8	64	0,75	0,5	40	1600	0,15	0,1
10	100	0,6	0,4	50	2500	0,12	0,08
11	121	0,54	0,37	60	3600	0,102	0,065
12	144	0,49	0,34	70	4900	0,088	0,055
14	196	0,43	0,28	80	6400	0,075	0,05
16	256	0,385	0,24	100	10000	0,06	0,04

Прежде сита нумеровались по английской шкале, т. е. числом отверстий на 1 дюйм, или, как принято было называть, числом «меш» (табл. 48).

Таблица 48

Характеристика плетеных сит числом «меш»

№ сита (число «меш»)	Число отверстий на 1 $см^2$	№ сита (число «меш»)	Число отверстий на 1 $см^2$	№ сита (число «меш»)	Число отверстий на 1 $см^2$
75	900	150	3600	225	8100
100	1600	175	4900	250	10000
125	2500	200	6400	275	16900

Таблица 49

Охлаждающие смеси, получаемые смешиванием солей с водой, снегом или льдом

Наименование соли	Химическая формула соли	Количество соли в г на 100 г воды или снега	Получаемая температура в °С
Смесь соли с водой (Температура соли и воды перед смешением 10—15°)			
Натрий уксуснокислый	$NaC_2H_3O_2 \cdot H_2O$	85	−4,7
Аммоний хлористый . .	NH_4Cl	30	−5,1
Натрий азотнокислый .	$NaNO_3$	75	−5,3
Натрий серноватокислый	$Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$	110	−8
Калий иодистый . . .	KJ	140	−11,7
Кальций хлористый . .	$CaCl_2 \cdot CH_2O$	250	−12,4
Аммоний азотнокислый	NH_4NO_3	60	−13,6
Аммоний роданистый .	NH_4CNS	133	−18
Калий роданистый . .	KCNS	150	−23,7
Смесь соли с мелким льдом или снегом			
Кальций хлористый . .	$CaCl_2 \cdot 6H_2O$	41	−9
Натрий серноватокислый	$Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$	67	−11
Калий хлористый . . .	KCl	30	−11
Аммоний хлористый .	NH_4Cl	25	−15,8
Аммоний сернистокислый	$(NH_4)_2SO_3$	60	−17,3
Натрий азотнокислый .	$NaNO_3$	59	−18,5
Аммоний сернокислый	$(NH_4)_2SO_4$	62	−19
Натрий хлористый . .	NaCl	33	−21,3
Кальций хлористый . .	$CaCl_2 \cdot 6H_2O$	125	−40,3
Кальций хлористый . .	$CaCl_2 \cdot 6H_2O$	143	−55

Указанное в табл. 49 количество соли тщательно измельчают и смешивают с водой, снегом или мелко измельченным льдом. Сосуд, в котором готовится охлаждающая смесь, обертывают теплоизолирующим материалом (войлок, сукно и т. п.)

АЛФАВИТНО-ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

А

Абиетиновая кислота, *см.* канифоль
Абрисная бумага 153, 250
Абразивные материалы 134, 143, 152, 173
— карборунд 135
— корунд 143, 152
— маршалит 143, 152
— наждак 116
— окись хрома 135
— пасты 134, 135
— пемза 143, 152
— песок 143, 152
— электрокорунд 152
Автотипное клише 128, 129
— копирование 116
— медное 132
— травление 128
— — химическое 129
— — электрохимическое 72
— цинковое 128
Адгезия клеев 237
— красок 202, 216
— смоляных пленок к металлу 142
Азот 259
Азотная кислота, *см.* кислота азотная
Азотнокислое серебро 87, 92, 170, 278
Акрилаты 20, 24, 27
Алкидные смолы (глифталевые, пентафталевые) 167, 194, 195, 196, 203
Алюминий 65, 259, 26 , 266,
Алюминий, гидрат окиси 119, 198, 200
— жирнокислый 147
— зернение 151
— как материал для матриц 65
— как основа биметаллических офсетных форм 167
— оксидирование 69. 150
— применение в офсете 141
Алюминиевые сплавы 11
Алюмокалиевые квасцы 82, 116, 149
Альбумин 95, 122, 144
Альбуминовый светочувствительный раствор 95, 122, 144
— в офсете 144
— в фотомеханике 95
— в цинкографии 122
Альграфия 141
Амидол 81
Амилацетат 286
Аминопласты 20, 21, 26
Аммиак жидкий 285
— водный (аммиачная вода) 106, 110, 113, 117, 124, 272
Аммоний двухромовокислый 95, 117, 144
— роданистый 161, 162, 292
Ангидрид хромовый 46, 47, 50, 51, 53, 73
Ангидрид фталевый 194, 195
Анилин 286
Анилиновые краски печатные 217

Анион 30, 288
Анод 32
Анодная поляризация 38
Антисептики 243
— бетанафтол 243
— натрий фтористый 243
— оксидифенил 243
— тимол 121
— фенол 53, 102, 112, 122, 217
— цинковые соли 243
Аргон 259
Асбест 256
Астролон (винипрос) 94
Атомные веса химических элементов 259
Асфальт 63, 108, 164, 191, 202
Асфальтовый лак 139, 204
Афишные краски 199
Ацетат целлюлозы 24, 26
Ацетон 285, 287
Ацетонитрил 285
Ацетофенон 285

Б

Бакелитовый лак 163, 219
Барий 259
— сернокислый (бланфикс) 198, 200
Белила печатные 200
— прозрачные 200
— кроющие (цинковые) 200
— сильно-кроющие (титановые) 200
Белильная известь (хлорная)
— в травящих растворах 244
— в производстве клеев 234
Белковые вещества, *см.* альбумин, желатин, костный клей, казеин
Белок куриных яиц 145
Бензольная краска глубокой печати 204
Бензин 89, 204
Бензол 204, 286, 287
Берилий 259
Бессеребряные светочувствительные слои 94, 106, 113, 117, 122, 127, 144, 160, 173
Бетанафтол 243
Белые пигменты 200
Бензиловый спирт 285
Бензонитрил 285
Биметаллические офсетные формы 165
— преимущества 166
Биметаллические офсетные формы, технология изготовления 167
Битум нефтяной 146, 191, 216
Бланфиск, *см.* барий сернокислый
Боме градусы 261, 262
Бор 259
Борная кислота, *см.* кислота борная
Бром 259
Бромбензол 286
Бромистый этил 285
Бромосеребряная эмульсия
— желатиновая 170
— коллодионная 84
Бромоформ 286
Бронзовая фольга 251
Бумага мелорельефная 244
— металлизированная 251
— папиросная 105
— переводная 250
— — белая сухая 250
— — желтая полувлажная 250
— — прозрачная абрисная 250
— пигментная 249
Бумолит (гетинакс) 26
Бутилацетат 211
Бутиловый спирт 163, 285, 287
Буферная емкость проявителей 80
Буферный раствор в гальванотехнике 39

В

Вазелин 109, 203, 219
Вальцевая масса 175
— желатинно-глицериновая 175
— — виды (марки) 175
— — задубливание 181
— — — уротропином 183
— — — формалином 182
— — изготовление 183
— — раздубливание 183
— — смазка для валиков 181, 184
— — состав 175
— желатинно-каучуковая 185
— крахмально-мочевинная 180
— крахмально - хлоркальциевая 175
— крахмально-хлормагниевая 177

Вальцевая масса, крахмально-хлор-цинковая 180
— пластмассы как материал для валиков 186
— смолы как материал для валиков 186
Ванадий 259
Виннокаменная кислота, *см.* кислота виннокаменная
Висмут 259, 260, 261
Вода 285
Водные краски 216, 217
Водород 259
Вольфрам 197, 259
Воск монтан (горный) 220
— пчелиный 62, 63, 145, 164, 208, 252
Воскообразные вещества
— галовакс 220
— озокерит 62, 63, 202
— парафин 108, 220
— стеарин 63, 135, 146
— церезин 63, 202
Восстановление адсорбционной способности к жирам в офсете
— алюминия 150
— цинка 149

Г

Галерта 222
Галлий 259
Галовакс 220
Гальваностереотипы 60
— железнение 66, 67
— матрицы, *см.* матрицы гальваностереотипов
— меднение 66
— механическая обработка 68
— никелирование 67
— подливка гальваноотложения 68
— — сплав для подливки 6
Гальванотехника 28
— анодная поляризация 38
— влияние на качество гальваноотложений
— — катода 31
— — концентрации водородных ионов 31
— — металла анода 32
— — перемешивания электролита 35
— — плотности тока 32
— — температуры 35
Гальванотехника, влияние электролитов 30
— гальваностереотипы, *см.* гальваностереотипы
— грамм-эквивалент 33
— железнение гальваностереотипов, *см.* железнение гальваностереотипов
— железнение стереотипов, *см.* железнение стереотипов
— законы Фарадея 33, 34, 35
— ионная концентрация металла гальванованны 35
— меднение, *см.* омеднение
— никелирование, *см.* никелирование
— оксидирование, *см.* оксидирование
— пассивирование анодов 38
— последовательность процесса 35
— — гальваническое наращивание 37
— — декапирование 37
— — обезжиривание 37
— — промывка 37
— — шлифовка 37
— применение в полиграфии 28
— серебрение 57
— формула подсчета
— — времени осаждения 34
— — выхода по току 34
— — плотности тока 34
— — толщины слоя 34
— фосфатирование, *см.* фосфатирование
— хромирование, *см* хромирование
— цинкование, *см.* цинкование
— электродное травление цинковых клише, *см.* автотипное клише
— электрохимический эквивалент 33
Гексан 286
Гектографские материалы 253
— краска 254
— масса 253
— чернила 254
Гелий 259
Гидрофилизаторы в литографии 149
— в офсете 147
— в фототипии 174
Гидрохинон 80
Гипосульфит 81, 92, 129

Гипсовые подставки под клише 256
Гликоль (этиленгликоль) 163, 285
Глицерин 76, 93, 102, 104, 107, 194, 195, 175, 222, 223, 250, 285
Глицин 81
Глютин 221, 222
Графит 62, 64, 65, 104
Гуммиарабик 102, 129, 149, 160, 242, 247

Д

Двуокись титана 200, 209
Двутоновые краски 196
Декапирование 37
Декстрин 69, 237
— картофельный 237
— маисовый (кукурузный) 237
Декстриновый клей 237
Дибутилфталат 204, 207
Диоксан 287
Диссоциация простых солей 30
— комплексных соединений 30
Дисульфонафталиновая кислота 31
Дихлорэтан 285
Диэлектрическая постоянная растворителей 285
Дубители
— алюмокалиевые квасцы 82
— краситель—основной фиолетовый К 107
— танин 218
— уротропин 183
— формалин 182
— хлорное железо 165
— хлорная медь 165
Дубление вальцевой массы 181
— цинкографских копий 118
Дубликаты клише 17
— негативов, диапозитивов 94
Дубящие фиксажи 82

Е

Естественные смолы
— канифоль 9, 127, 164, 191, 201, 225
— шеллак 108, 124, 145, 169

Ж

Желатин 170, 222
— гидролитическое расщепление 116
— — кислотами 122
— — панкреатином 120
— — пепсином 120
— — термическое 121
— применение в офсете 159, 170
— — в фототипии 173
— — в фотомеханике 76, 95, 96, 99, 104, 106, 111
— — цинкографии 116
— хромирование 95, 106, 113, 121, 122, 170
— как абрисный материал 153
— как материал для изготовления пигментной бумаги 249
— — переводной бумаги 251
Желатиновые валики 175
— гектографские массы 253
— клеи 76, 222, 223
— клише 111
— светочувствительные растворы 95, 106, 113, 121, 122, 170
— — консервирование 121, 122
— фототипные формы 173
Железнение гальваностереотипов 43, 66, 67
Железнение стереотипов 44
— продолжительность 45
— режим работы 44, 45
— толщина гальванопокрытия 45, 67
— электролиты 44, 45, 67
— — «горячий» 44
— — изготовление 44
— — состав 44
— — «холодный» 45
Железо 259, 260, 266
Жирная кислота, *см.* кислота жирная

З

Зажиривание формы в офсете 143, 189
— в фототипии 202
Законы Фарадея 33, 34, 35
Замазки 255
— жаростойкая 256
— кислото- и щелочестойкая 256

Замазки, менделеевская 255
— переплетная (мастика) 253
Защитные сольватные оболочки 213
Золото 259

И

Идитол 205, 217
Избирательное смачивание 172, 211
Изопропиловый спирт 285, 287
Иллюстрационные краски 192, 193, 196
Индий 261
Индикаторы
— конго 41
— лакмус 41
— метилоранж 233, 236
— метилрот 41, 233
— фенолфталеин 236
Индулин (краситель) 96, 191, 216
Иод 91, 259
Иодистый метил 286
Иодистый этил 286
Иониты 21, 27
Ионообменные смолы 21, 27
Ионный обмен 21
Искусственные олифы 196, 198, 199
Испытание pH 41, 288

К

Кадмий 259, 260, 261
Калий 259
Калий едкий, *см.* щелочи
Калька 109
Кальций 259
Камедь сибирской лиственницы 102, 160, 281
Канифоль
— в клеях 111, 225
— в переводных красках 164, 201
— в связующих веществах 191
— в «холодных» эмалях 127
Каолин 252, 253
Капроновое волокно 21
Каучук метилполисилоксановый 21
— натуральный 62, 89, 245, 254
— синтетический 185, 225
Каучуковый клей 242
Катион 30, 288
Кислород 259
Кислота
— абиетиновая, *см.* канифоль
— азотная 40, 92, 130, 131, 148, 269
— борная 31, 41, 56, 167, 270
— винокаменная 37, 39
— дисульфонафталиновая 31
— жирная 142, 188, 189, 195
— молочная 97, 161, 163
— лимонная 39, 136, 170
— линоленовая 195
— олеиновая 135, 146, 191, 192, 215, 216, 219
— уксусная 132, 144, 271
— серная 46, 50, 55, 58, 144, 267
— соляная 44, 130, 131, 236, 268
— смоляная 195
— фосфорная 129, 148, 270
— щавелевая 144
Клей в рефлексном копировании 107
Клей в цинкографии 117
— осветление 119
— консервирование 121, 122
— хромирование 117
Клей для крепления фотопленки 76, 107, 109, 110
Клей карбинольный 236
Клей каучуковый 242
Клей переплетный 221
— антисептики для клеев 243
— галерта 221
— гуммиарабиковый 242
— декстриновый 237
— — улучшение свойств 237
— для заклейки корешка 222, 223
— для механизированных процессов 227, 231, 233
— — для ниткошвейных машин 223, 227, 231, 233
— — оклеечно-каптальных машин 223, 228
— — для форзацприклеечных машин 227, 228, 231, 233, 238
— для приклейки бумаги 222, 223, 231, 233
— — каптала 222, 223
— — коленкора 222, 223
— — ледерина 222, 223
— желатиновый 222, 223
— казеиновый 225

Клей казеиновый, водоупорный 226
— — неводоупорный 227
— — — способ изготовления 227
— казеиново-каучуковый 229
— казеино-мочевинный 228
— каучуковый 242
— клейстер крахмальный 229
— — стабильный 232
— костный 221
— — изготовление 223
— — незастудневающий 221
— — плиточный 221, 222
— — удешевление 223, 225, 242
— крахмальный 229
— — картофельный 231
— — маисовый (кукурузный) 232
— — химической обработки234
— — — кислотами 236
— — — окислителями 234
— — — хлористыми солями, см. растворимый крахмал
— — — щелочами 235
— мочевинно-казеиновый 228
— растворимый крахмал 233
— силикатный 241
— синтетический 238
— — «БФ-6» 239
— — карбинольный 239
— — метилцеллюлозный 240
— — мочевинно - формальдегидный 239
— — нитроцеллюлозный 240
— — поливинилацетатный 239
— с бурой 222, 223
— с силикатом натрия 225
— стабильный клейстер 232
— сульфитный 241
— устранение пенистости 223, 224
— — растворами воска 223, 224
— — терпинеолом 224
— пектиновый 241
Клей «синдетикон» 109
Клей фотографический 76, 109, 110
Клише желатиновое 111
— медное 132
— пластмассовое 17, 24, 26
— цинковое 128
Кобальт 259
Когезия красок 189, 202, 209, 214
Концентрация ионов водорода 288
— характеристика показателя 288
Контакт Петрова 182, 212
Контроль pH
— карандашами Хорошей 290
— колориметрически 290
— потенциометрически 289
— пределы показателей 289
Красители для ретуши 101
— для светофильтров 98, 99, 100
— для сенсибилизации 88
— маслорастворимые 191, 192, 196, 204, 216
— спирторастворимые 96, 217, 218
Краски полиграфические 187
— анилиновой печати 217
— афишные 199
— белила 200
— — из гидроокиси алюминия 198, 200
— — из окиси цинка 200, 209
— — кроющие 200, 209
— — прозрачные 200
— — титановые 200, 209
— — цинковые 200
— бессажевые 215
— быстро сохнущие 210, 215
— водные 101, 102, 205, 217
— глубокой печати 203, 211
— глянцевые 204, 215
— двутоновые 196
— для получения бледных переводов 216
— для закрашивания обрезов книг 216
— для мелорельефной припрaвки 219
— для мелованных бумаг 208
— для печати на невпитывающих материалах 209, 210, 215
— для трех- и четырехкрасочного печатания 205
— — глубокого 207
— — офсетного 207
— — типографского 207
— из водных красочных паст 211
— карбоновые 220
— картографические 200
— литографские 196
— лито-офсетные 199
— наполнители для красок 198

Краски, нормы растекания 194, 197
— олифы для красок, *см.* связующие вещества
— офсетные 196, 197
— переводные 201
— переплетные 209, 216
— под алюминий 216
— под бронзу 216
— ротаторные 219
— сиккативы 195, 196, 199, 208, 210
— с органическими растворителями 204, 211, 215
— термокраски 210, 220
— типографские 191, 193, 196, 197, 200, 205, 208
— — газетные черные 191
— — иллюстрационные черные 192, 193
— — — для плоских машин 193, 196
— — — для ротационных машин 192
— — книжные черные для ротационных машин 193
— технологическая схема 187
— фототипные 202
— цветные офсетные 197
— — типографские 197
— эмульсионные 212
— — газетные 215
— — для глубокой печати 205
— — книжные 215
— — ротаторные 219
Крахмал
— картофельный 230
— маисовый (кукурузный) 230
— температура клейстеризации 229
Кремнеорганические соединения 21
Ксантогенат калия 168, 169
Ксилол 204, 287

Л

Латунь в офсете 167
Лигатуры медно-оловянистые 10
— мышьяковистые 15
— свинцово-натриевые 9
Липкая лента 110, 245
— для приклейки клише 245
— — негативов и диапозитивов 110
Литий 259
Литографский камень 144, 150, 153
Лито-офсетные печатные формы 141
— абразивные материалы 150, 151
— биметаллические 165
— — гидрофилизатор 168
— — краска неэлектропроводная 167
— — краска для перекатывания 168
— — металлы для форм 166
— — увлажняющий раствор 169
— — характеристика способа 165
— — электролит для наращивания никеля 167
— восстановление восприимчивости формы к жирам 149
— гидрофилизаторы алюминия 148
— — литографского камня 149
— — цинка 147
— — фототипные 174
— литографские на камне 153
— — карандаши литографские 146
— — тинктура литографская 146
— — тушь литографская 145
— негативный способ копирования 155
— обезжиривание алюминиевых и цинковых пластин 151
— оригинальные, ручной переводный способ 153
— переводный способ изготовления 153
— позитивные способы копирования 156
— — варианты способа 159
— — краска для перекатывания 165, 201
— — — для печатающих элементов 164
— — лак для печатающих элементов 163
— — — бакелитовый 163
— — — шеллачный 163
— — проявляющие растворы 161
— — — из роданистого аммония 161

Лито-офсетные печатные формы
— позитивные способы копирования, проявляющие растворы из хлористого кальция 161
— — светочувствительные растворы 160
— — с углубленными печатающими элементами 156
— — углубляющие растворы 162
— — — из роданистого аммония 162
— — — из хлористого кальция 163
— — характеристика способа 156
— светочувствительные материалы
— — из альбумина 144
— — из гуммиарабика 160
— — из желатина 158
— — из камеди сибирской лиственницы 160
— — из костного клея 158
— — из поливинилового спирта 157
— сенсибилизирующие растворы 144
— фосфатирование, *см.* фосфатирование
— фотографирование на алюминии 169

М

Магний 259, 260
Мажеф-препарат 71
Марганец 259
Мастика переплетная 253
Матовый лак «матолеин» 101
Матрицы гальваностереотипов 61
— алюминиевые 65
— восковые 62
— полихлорвиниловые 66
— свинцовые 61, 67
— целлулоидные 65
Меднение, *см.* омеднение
Медь 166, 259, 260, 266
Мелорельефная бумага 244
Метаксилол 286, 287
Металлизация 68
— вакуумной конденсацией 68
— гальваническая, *см.* гальванотехника
— катодным распылением 68
Металлизация распылением металлов 68
— фольгой 68, 251
— химическая 68 (серебрение) 57
Металлы
— атомные веса 259
— влияние кислот 266
— применение для изготовления гальваностереотипов 60
— — легкоплавких сплавов 261
— — матриц 61, 65
— — офсетных форм 68, 70, 151, 166
— — типографских клише 128
— — типографских сплавов 6, 12, 14
— для металлизации стереотипов и клише 38, 43, 46, 51
— — форм глубокой печати 55
— свойства 260
— твердость 260
— температура плавления 260
— удельный вес 260
— электрохимический ряд напряжений 264
— электрохимические эквиваленты 263
Метиловый спирт 285, 287
Метилэтилкетон 285, 287
Метилацетат 287
Метол 81
Молибден 197, 259
Молочная кислота, *см.* кислота молочная
Муравьиная кислота 285
Мышьяк 14, 259, 260
Мышьяковистые сплавы, *см.* сплавы типографские

Н

Натрий 259
Нигрозин 216
Никель 38, 166, 259, 260, 266
Никелирование 38, 167
— анодная поляризация 38
— аноды 39
— применение в полиграфии 28
— пассивирование анодов 38
— снятие гальваноотложения 40
— электролиты 38, 41, 43
— — вредные примеси 39

Никелирование, электролиты, добавки 38, 39
— — — борной кислоты 31
— — — дисульфонафталиновой кислоты 31
— — — калия дисульфонафталинового 38
— — — кобальтовых солей 31
— — — лимонной кислоты 31
— — — натрия дисульфонафталинового 38
— — — фосфорной кислоты 31
— — — хлористых солей 31, 38
— — значение pH 38, 39
— — контроль pH 41, 288
Никелирование биметаллических офсетных форм 167
Никелирование стереотипов 40
— продолжительность процесса 42
— режим работы 42
— толщина никелевого слоя 39, 42
— электролит 41
Никелирование цинковых клише 42
— подготовка 42, 43
— продолжительность процесса 43
— режим работы 43
— электролит 43
Нитробензол 285
Неон 259

О

Озокерит 62, 63, 202
Оксидирование офсетных алюминиевых пластин 69
— анодная оксидация алюминия 69
— контроль оксидной пленки 69
— применение оксидированных пластин 58, 155, 158
— режим оксидации 58, 69
— состав гальванованны 58, 69
Олифы печатные, *см.* связующие вещества
Олово 6, 259, 260, 261, 266
Омеднение 51
— гальванованна, быстро работающая 53, 55
— — медленно работающая 53, 55
Омеднение
— Гальваностереотипов 66
— изготовление кислого электролита 54
— офсетных форм 57
— — режим работы 58
— — состав электролита 58
— применение в полиграфии 51
— снятие гальваноотложений 53
— формы глубокой печати 55
— электролиты 51
— — влияние добавок 53
— — кислые 52, 55, 56
— — цианистые 51
— — фосфорнокислые 52
— — щелочные 51
Органические растворители 285
— диэлектрическая постоянная 285
— относительная летучесть 287
— применение 86, 89, 95, 104, 111, 113, 118, 126, 163, 170, 204, 210, 211, 218, 240, 242, 243, 246, 247, 249, 252, 255
— температура кипения 285
— удельный вес 285
Органическое стекло (полиметилметакрилат) 20, 27, 94
Осмий 259
Охлаждающие смеси 292
— солей с водой 292
— солей со льдом (снегом) 292

П

Палладий 259
Парааминофенол 81
Парафин, *см.* воскообразные вещества
Парафинирование этикеток 217
Петролейный эфир 286
Пигментная бумага 249
Пластификаторы 204, 207
Пластические массы 17
— ассортимент 20
— виды пластических масс
— — алкидные 19
— — аминопласты 20, 22, 26
— — асборезит 23, 26
— — асфальто-пековые 19, 27
— — ацетилцеллюлозные 26
— — балинитовая крошка 26
— — бумолит (гетинакс) 20
26

Пластические массы, асортимент, волокнит 20, 22
— — гетинакс (бумолит) 20, 26
— — глифталевые 19
— — ионообменные 21, 27
— — кремнеорганические 21, 27
— — лигностон 26
— — лигнофоль 22, 26
— — меламинно - формальдегидные 20
— — мочевинно - формальдегидные 20
— — органическое стекло (полиметилметакрилат) 20, **27, 94, 109**
— — полиамидные 21, 27
— — полиметилметакрилат 20, 26, 27
— — полистирол 27
— — — с акрилнитрилом 24
— — полихлорвинил 20, 22, 24, 26
— — пресспорошки 20
— — слоистые пластики 20
— — текстолит 20, 22, 26
— — текстолитовая крошка 20, 22
— — термопластичные 19
— — термореактивные 19
— — фаолит 20, 26
— — фенольноформальдегидные 20
— — хлорвинил с винилиденхлоридом 204
— — целлофан 104
— — целлулоид 20, 24, 65, 95
— для выдавливания 20
— для литья 20
— для прессования 20
— классификация 19
— механическая обработка 18
— оборудование для переработки 20, 25
— — прессформа 19, 20
— применение (изделия) 24, 26
— — клише 26
— — кюветы 27
— — матрицы 24, 26, 65, 66
— — подставки под клише 26
— — пробельный материал 24
— — стереотипы 24, 27
— — шрифты 24, 27
— свойства 18, 24
— состав 18
— способы переработки 19
Пластмассные клише для районных газет 17
Платина 259, 260
Поверхностно-активные вещества 188, 212
Подставки под клише
— из сплава 6
— из пластических масс 26
— гипсовые 256
Поливиниловый спирт
— в анилиновых красках 218
— в спиртовых красках 218
— в офсете 157
Понизители твердости 188
Пропиловый спирт 285, 287
Пропионовая кислота 286
Противоотмарочные средства 246

Р

Радий 259
Растворимое стекло 241
Растворимый крахмал 233
Растворимость в воде
— азотнокислого серебра 278
— борной кислоты 275
— едкого кали 275
— едкого натра 274
— медного купороса 277
— никелевого купороса 275
— хлорного железа 276
— хлористого кальция 277
— хлористого магния 276
— хлористого цинка 277
Растворители, *см.* органические растворители
Резинат 195, 208
Резиновые валики 177
— клей 242
— клише 217
Рефлексный способ копирования текста 104
Ртуть 123, 259, 260, 261

С

Сахар в вальцмассе 176
— в фотомеханике 97
Свинец 5, 12, 61, 259, 260, 261, 266
Свойства металлов 260
Связующие вещества красок
— алкидная олифа 190, 195, 198, 200, 215
— водные 205, 217

Связующие вещества, глифталевая олифа 190, 195, 215
— искусственная олифа № 6 198
— льняная полимеризованная олифа 198, 199, 210
— мазут как связующее вещество 215, 216
— нефтяные невысыхающие (фирнисы) 191
— пентафталевая олифа 195, 215
— полугудрон 191
— синтетическая олифа 190, 194
— смоляные олифы 199
— талловая 194
— фирнис нефтяной 191, 202
— — эфиро-канифольный 199, 200
Селен 259
Сенсибилизаторы в офсете 144
— в фотомеханике 88
Сера 259
Серная кислота, *см.* кислота серная
Серебро 259, 260, 266
Солидол 202, 219
Соль НИИП 147, 247
Соляная кислота, *см.* кислота соляная
Сиккативы 195, 196, 199, 210, 216
Сита плетеные 291
— метрическая система 291
— просеивание абразивов 151
— система «меш» 291
Сольватные защитные оболочки 190
Смолы
— естественные, *см.* естественные смолы
— искусственные
— — акриловые 24, 26
— — алкидные 19, 167, *см.* также алкидные олифы
— — асфальты 27, 63, 108, 146, 164, 191
— — битумы 146, 191, 193, 216
— — глицериновый эфир канифоли 193, 203, 252
— — ионообменные 21, 27
— — кумароновые 193
— — меламинно-формальдегидные 20
— — мочевинно-формальдегидные 20, 239
Смолы искусственные полиамидные 21, 27
— — поливинилацетатные 239
— — стирольные 24, 27
— — фенольно-формальдегидные 20, 204, 210
— — хлорвиниловые 20, 22, 24, 26, 204
— — эфиры целлюлозы 20, 24, 65, 95, 204, 240
Спирт этиловый, *см.* этиловый спирт
Сплавы легкоплавкие 261
Сплавы типографские 5
— для буквоотливных машин 6, 12, 14
— для подливки гальванотложений 6, 68
— для пробельного материала 6, 12, 14
— для словолитных машин 6, 12, 14
— для стереотипов 6, 12, 14
— заменители, *см.* пластмассы
— мышьяковистые 12
— — вредность 15
— — изготовление 16
— — лигатуры 15
— — свойства 13
— — состав 14
— — состав газовой фазы 15
— — термическая обработка 15
— свинцово-сурьмяно-оловянистые 5
— — вредность 11
— — вредные примеси 6, 8, 9
— — — способы очистки 9
— — изготовление 8
— — потери при переплавках 10
— — свойства 5
— с примесью меди 10
— со щелочеземельными и щелочными металлами 13
— цинковые 11
— — изготовление 12
— — свойства 12
— — состав 12
Станиоль 109
Стеарин 63
Стеклографские материалы 254
— грунтовка 254
— краска 255
— проявитель 255
— чернила 254
Стронций 259

Сухие фотографические слои, см. фотографические слои сухие
Сурьма 6, 14, 259, 260

Т

Таллий 259
Талловое масло 194
Тальк 154, 155, 164
Текстолит 20, 22, 26
Терпинеол 224
Тетралин 287
Тиокол 186
Толуол 204, 286, 287
Торий 259
Травление цинковых клише 128
— «мокрым» способом 131
— «сухим» способом 130
— электролитическое 72
Травление медных клише 132
Травящий раствор для литографского камня 149
— для медных форм 132, 139
— для мелорельефной бумаги 244
— для офсетных форм 147, 148
— для цинковых клише 128
Трикрезилфосфат 204, 211
Трифенилфосфат 204

У

Увлажняющий раствор в офсете 169, 248
Углерод 259
Уголь 134
Уксусный ангидрид 285
Удельный вес водных растворов
— азотной кислоты 269
— азотнокислого серебра 278
— аммиака 272
— борной кислоты 270
— глицерина 284
— едкого калия 272
— едкого натрия 273
— желатина 282
— железного купороса 279
— камеди сибирской лиственницы 281
— костного клея 282
— серной кислоты 267
— соляной кислоты 268
— спирта 283
— уксусной кислоты 271
Удельный вес, фосфорной кислоты 270
— хлористого кальция 279
— хлористого магния 281
— хлористого цинка 280
— хлорного железа 280
Удельный вес металлов 260
Удельный вес—перевод в градусы Боме 261
Уксусный ангидрид 285
Уксусная кислота 286
Уран 259

Ф

Фактисовые валики 186
Фенол (карболовая кислота) 53, 102, 112, 122, 217
Фирнисы 191, 199, 200
Флюсы — предохранительные покрышки при плавке металлов 8
Фольга бронзовая 251
— красочная 252
Формалин, применение
— в вальцевой массе 182
— в офсете 160
— в фототипии 174
Формамид 285
Формы ракельной глубокой печати 133
— копирование диапозитивов и растра 137
— перевод пигментной копии 137
— — обезжиривающие растворы 137
— — увлажнение пигментной бумаги 137
— пигментная бумага 135, 249
— — сенсибилизирующие растворы 135
— полировочные пасты 134
— последовательность операций процесса 133
— проявление пигментной копии 138
— травление формы 138
— травящие растворы 139
Формы фототипные 172
— гидрофилизующий раствор 174
— — режим увлажнения 174
— — с дубителем 174
— желатиновый подслой 173
— светочувствительный раствор 173

Фосфатирование офсетных пластин 70
— алюминия 70, 72
— подготовительные операции 71
— стали 71
— фосфатирующий раствор 72
— характеристика способа 70
— химическое 72
— цинка 70, 72
— электрохимическое 72
Фосфор 259
Фосфорная кислота, *см.* кислота фосфорная
Фотографические процессы 74
— копировальный процесс 116
— — способ горячей эмали 116
— — — осветление клея 119
— — — хромоальбуминовый 122
— — — хромокалиевый (желатиновый) 117
— — способ холодной эмали 123
— монтаж негативов и диапозитивов 108
— — липкой лентой 110
— — способом синих копий 109
— растровый процесс 75
— ретушь 100
— средства ретуши 100
— — — ахроматическая краска 101
— — — графитный карандаш 100
— — — кроющая краска 102, 108
— — тоновых негативов и диапозитивов 100
— — техническая 100, 108, 169
— — химическая 102
— светофильтры 98
— — для изохроматических пластинок 98
— — для панхроматических пластинок 98
— — способ изготовления 99
— светочувствительные диазосоединения 127
— светочувствительные хромированные коллоиды 94, 95, 106, 113, 117—126, 144
— — изготовление копий негативов и диапозитивов 94
— — — для офсетных форм 97
Фотографические процессы
— изготовление копий негативов и диапозитивов
— — окрашиванием целлулоида 94
— — — с изображением контура, заливки, сетки 96
— теория 74, 75
— трех- и четырехкрасочное репродуцирование 75
— фотографическое воспроизведение текста 103
— — рефлексным копированием 104
— — — краска для ретуши 108
— — — клей для приклейки фотослоя 107
— — — окрашивающие растворы 107
— — — проявление 106
— — — светочувствительные растворы 106
— — фотографированием набора 108
— — фотографированием оттисков на мелованной бумаге 103
— — на прозрачном материале 104
— фотомеханика 75
— фотохимия 75
Фотографическая коллодионная эмульсия 84
— изготовление 85
— сенсибилизация 88
Фотографические мокроколлодионные пластинки 89
— изготовление 89—92
— иодирование коллодиона 89
— — рецепты 89
— нанесение нагативного лака 93
— ослабление 93
— очувствление 92
— проявление 92
— усиление 92
— фиксирование 92
Фотографические сухие слои 76
— фотопленки 78, 79
— крепление в кассете 76
— ослабители 83, 103
— проявители 77
— — амидоловый 81
— — «быстрый» 81
— — влияние pH 77

Фотографические проявители, дубящий 81
— — кислый 81
— — мелкозернистый 81
— — «мягкий» 81
— — обыкновенный 81
— — пирогаллоловый 81
— — пирокатехиновый 171
— — тоновых негативов и диапозитивов 80
— — штриховых негативов и диапозитивов 80
— усилитель свинцовый 83
— — медный 84
— фиксирование 81, 82
— — изготовление фиксажей 82
Фталевый ангидрид 194, 195
Фтор 259

Х

Химическая ретушь 102
Хинолин 286
Хлор 259
Хлорбензол 285, 287
Хлорное железо 132, 139, 163
Хлороформ 286, 287
Холодная эмаль в цинкографии 122
Хром 258, 266
Хромирование коллоидов
— альбумина 95, 122, 144
— желатина 95, 106, 113, 121, 122
— костного клея 117
— смол 123
Хромирование линотипных матриц 46
Хромирование стереотипов
— аноды для хромирования 46, 50
— влияние концентрации хромового ангидрида 47
— скорость отложения 48
— состав хромовых ванн 46, 50
— — вредные примеси 49
— снятие гальваноотложения 49
— технология хромирования 49
Хромирование цинковых клише 51
— режим работы 51
— электролит 51
Хромовый ангидрид 46, 47, 50, 51, 72

Ц

Целлофан 111
Целлулоид 20, 24, 65, 95
Церезин 63, 202
Цинк 11, 59, 128, 156, 259, 260, 266
Цинкование офсетных форм 59
— режим работы 60
— электролиты 60
Цинковые белила 200
Цинковые сплавы 11

Ч

Четыреххлористый углерод 286, 287
Четырехкрасочная печать 75, 205

Ш

Шеллак 108, 124, 145, 169
Шрифты из пластических масс 24, 27

Щ

Щавелевая кислота, *см.* кислота щавелевая
Щелочи
— аммиачная вода 273
— едкий калий 272
— едкий натрий 273
— поташ 80
— сода двууглекислая 45

Э

Эджерайт 239
Экстракт сульфитных щелоков 241
Электродное травление клише 72
— преимущества способа 72
— продолжительность травления 73
— режим работы 72, 73
— электролит 72, 73
Электролиз 33
Электролиты 30
Электрохимический ряд напряжений 264
Электрохимический эквивалент 33

Электрохимический эквивалент, электролитов 263
Эмульгаторы 213
Эмульсионные краски 212
— газетные 215
— для глубокой печати 205
— книжные 215
— преимущества 213
— ротаторные 219
— свойства 214
Эмульсия 212
Эмульфор 213
Этаноламин 213
Этикеточные краски 217
Этилацетат 211, 286, 287
Этиловый спирт 55, 86, 89, 95, 104, 113, 118, 163, 167, 170, 204, 205, 218, 243, 247, 249, 252, 285, 287
Этиловый эфир 89, 90, 95, 286, 287

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие 3

Глава первая. **Типографские сплавы и их заменители** 5

Свинцово-сурьмяно-оловянистые типографские сплавы 5
Цинковые сплавы 11
Свинцово-сурьмяно-мышьяковистые типографские сплавы 12
Пластические массы 17

Глава вторая. **Гальванотехника** 28

Общие сведения 28
Условия получения высококачественных электролитических отложений 29
Последовательность операций гальванических покрытий в полиграфии 35
Никелирование 38
Железнение 43
Хромирование 46
Омеднение 51
Цинкование 59
Гальванопластические стереотипы (гальваностереотипы) 60
Оксидирование алюминиевых пластин для форм плоской печати 69
Фосфатирование металлов для изготовления офсетных форм 70
Электродное травление цинковых сетчатых клише . . . 72

Глава третья. **Фотографические процессы** . . . 74

Общие сведения 74
Работа на сухих фотографических слоях 76
Бромосеребряная коллодионная эмульсия 84
Изготовление микроколлодионных пластинок и их обработка после фотографирования 89
Способы изготовления копий негативов и диапозитивов с применением в качестве светочувствительного слоя хромированных коллоидов 94

Светофильтры 98
Ретушь тоновых негативов и диапозитивов 100
Химическая ретушь растровых негативов и диапозитивов для офсета 102
Фотографическое воспроизведение текста 103
Монтаж негативов и диапозитивов 108
Изготовление желатиновых клише 111

Глава четвертая. **Цинкографское производство** . 115

Общие сведения 115
Копировальный процесс 116
Травление клише 128

Глава пятая. **Формы ракельной глубокой печати** 139

Схема технологического процесса изготовления форм ракельной глубокой печати 133
Шлифовка и полировка формных цилиндров 134
Сенсибилизация пигментной бумаги 135
Копирование диапозитивов и растра 137
Перевод пигментной копии на медную поверхность . . 137
Проявление пигментной копии и сушка 138
Травление печатной формы 138

Глава шестая. **Лито-офсетные печатные формы** 141

Общие сведения 141
Основные рабочие растворы для изготовления лито-офсетных печатных форм 143
Шлифовка и зернение литографских камней и металлических пластин 150
Изготовление оригинальных форм на камне, цинке и алюминии ручным (переводным) способом 153
Изготовление машинных офсетных и литографских форм переводным способом 153
Изготовление машинных офсетных и литографских форм способом негативного копирования 155
Изготовление машинных форм на цинке и алюминии способом позитивного копирования 156
Изготовление офсетных печатных форм на биметаллических пластинах способом никелирования медной основы 165
Некоторые неполадки в работе и способы их устранения 168
Изготовление офсетных машинных форм фотографированием на алюминии 169
Изготовление фототипных форм 172

Глава седьмая. **Типографские валики** 175

Желатинно-глицериновая вальцмасса 175
Крахмальная масса 177
Задубливание желатинно-глицериновой массы 181
Раздубливание ранее задубленной вальцмассы 183
Желатинно-каучуковые массы 185
Синтетические смолы и пластмассы как материал для валиков 186

Глава восьмая. **Краски, применяемые в полиграфии** 187

Общие сведения 187

Краоки типографские черные ротационные 191
Краски типографские черные иллюстрационные для плоских машин 193
Краски двутоновые типографские иллюстрационные . . 196
Краски черные офсетные и литографские 196
Краски цветные типографские и офсетные 197
Краски афишные цветные 199
Белила тертые 200
Картографические краски 200
Переводные краски 201
Фотипные краски 202
Краски для глубокой печати 203
Краски для трех-и четырехкрасочного печатания . . . 205
Краски для печатания на мелованных бумагах 208
Краски переплетные 209
Разные виды красок 210

Глава девятая. **Переплетные клеи** 221

Клей костный и желатиновый 221
Казеиновый клей 225
Крахмальный клейстер 229
Крахмальный клей химической обработки 234
Декстриновые клеи 237
Синтетические клеи 238
Разные виды клеев, применяемые в полиграфии 241
Антисептики 243

Глава десятая. **Разные материалы** 244

Травящий раствор для мелорельефной бумаги 244
Липкая лента 245
Противоотмарочные средства 246
Соль НИИП 247
Увлажняющие растворы в офсетной печати 248
Пигментная бумага 249
Переводные бумаги 250
Бронзовая фольга (металлизированная бумага) 251
Мастика для устранения оборотного рельефа на крышках переплетов 253
Гектографские материалы 253
Стеклографские материалы 254
Рецепты замазок 255
Гипсовые подставки под клише 256
Приложения . . . . . .
Химические элементы и их атомные веса 259
Свойства некоторых металлов 260
Легкоплавкие сплавы 261
Условные ареометрические шкалы 261
Формулы перевода градусов Боме в удельный вес 261
Соотношение между градусами Боме («рациональная» шкала) и удельным весом (для жидкостей тяжелее воды) 262
Значение удельных весов, электрохимических эквивалентов и выходов по току для различных электролитов . 263
Расчетная толщина металлопокрытия за 1 час при катодной плотности тока Дк = 1 *а/дм²* 263
Электрохимический ряд напряжений 264
Соотношение между содержанием солей и удельным весом электролита для железнения 265

Удельный вес растворов, содержащих сернокислую медь и серную кислоту 265
Содержание хромового ангидрида и удельный вес электролита для хромирования 266
Влияние кислот на некоторые металлы 266
Удельный вес растворов серной кислоты 267
Удельный вес растворов соляной кислоты 268
Удельный вес растворов азотной кислоты 269
Удельный вес растворов фосфорной кислоты 270
Удельный вес водных растворов борной кислоты 270
Удельный вес водных растворов уксусной кислоты 271
Удельный вес водных растворов аммиака 272
Удельный вес водных растворов едкого калия 272
Удельный вес водных растворов едкого натрия 273
Растворимость едкого натрия в воде 274
Растворимость едкого калия в воде 275
Растворимость борной кислоты в воде 275
Растворимость сернокислого никеля в воде 275
Растворимость хлорного железа в воде 276
Растворимость хлористого магния в воде 276
Растворимость сернокислого железа в воде 276
Растворимость хлористого кальция в воде 277
Растворимость хлористого цинка в воде 277
Растворимость сернокислой меди в воде 277
Растворимость азотнокислого серебра в воде 278
Удельный вес водных растворов азотнокислого серебра . . 278
Удельный вес водных растворов сернокислого железа . . . 279
Определение содержания хлористого кальция в растворе в зависимости от удельного веса раствора 279
Определение содержания хлористого цинка в растворе в зависимости от удельного веса раствора 280
Удельный вес растворов хлорного железа 280
Удельный вес водных растворов хлористого магния 281
Удельный вес водных растворов камеди сибирской лиственницы 281
Удельный вес водных растворов костного клея и желатина 282
Удельный вес водных растворов спирта 283
Удельный вес водных растворов чистого глицерина 284
Температура кипения, удельные веса и диэлектрические постоянные некоторых растворителей 285
Температура кипения и относительная летучесть некоторых органических растворителей 287
Концентрация ионов водорода и ее определение 288
Значение pH растворов соляной кислоты и едкого натра . 289
Колориметрические методы контроля pH с применением индикаторов 290
Плетеные сита 291
Охлаждающие смеси, получаемые смешением солей с водой, снегом и льдом 292

Алфавитно-предметный указатель . 293

Редактор **Е. М. Алёхина**

Технический редактор **А. Н. Чичерин**

Переплет художника **В. И. Смирнова**

Ш00398. Подп. к печ. 13/III 1953 г.
«Искусство» № 1316. Форм. б. 70×92¹/₃₂.
Кол. п. л. 11,46. Бум. л. 4,38.
Уч.-изд. л. 17,48. Тираж 8000. Заказ № 586
Цена 8 р. 75 к.+переплет 1 р. 50 к.

16-я типография Союзполиграфпрома, Главиздата Министерства культуры СССР.
Москва, Трехпрудный, 9.